# ماڈیول

# تدریس فزکس

جماعت نہم و دہم

برائے

## ماسٹر ٹرینرز / ٹیچرز

(دوران ملازمت تربیتی کورس)

نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد

فروری 2003ء

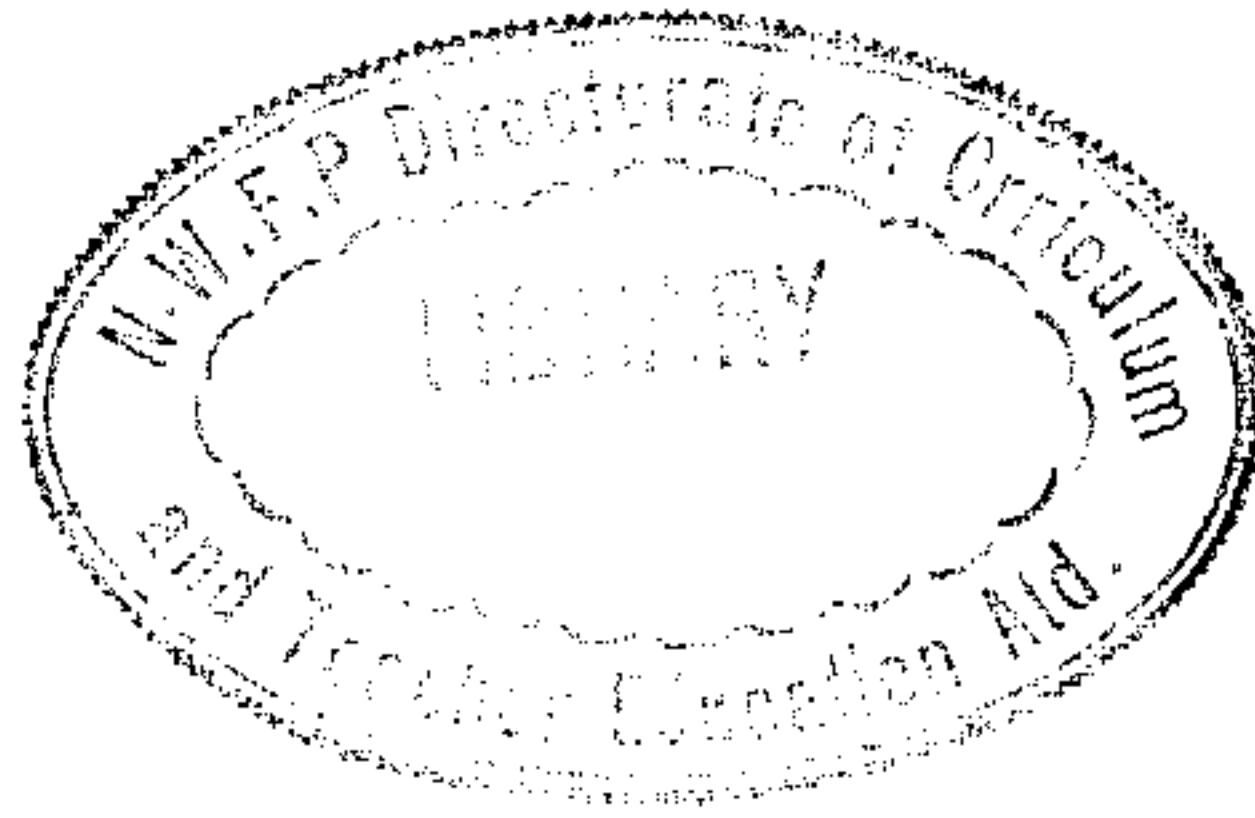
# ماڈیول

# تدریس فزکس

جماعت نہم ودہم

برائے

## ماسٹر ٹرینرز / ٹیچرز

(ان سروس ٹریننگ پروگرام)

نظامت نصاب اور تعلیم اساتذہ۔ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد

فروری 2003ء

# ماڈیول

# تدریس فزکس

جماعت نہم ودہم

برائے ماسٹر ییز ز / ٹیچرز

(ان سروس ٹریننگ پروگرام)


| | |
|---|---|
| سرپرست اعلیٰ | عمر فاروق ڈائریکٹر۔نظامت نصاب وتعلم اساتذہ۔صوبہ سرحد۔ایبٹ آباد۔ |
| رہنمائی ومعاونت | مس شمیم سرفراز۔ڈپٹی ڈائریکٹر۔ٹریننگ ونصاب۔ |
| ترتیب وتدوین | مس شمیم سرفراز۔ |
| مصنف | ا۔ محمد نثار۔ماہر مضمون (فزکس) سینئر انسٹرکٹر پائٹ پشاور |
| | ۲۔ محمد جاوید۔پرنسپل۔ |
| نظر ثانی | ملک سید اکبر ماہر مضمون (فزکس) |
| | نظامت نصاب وتعلیم اساتذہ۔صوبہ سرحد۔ایبٹ آباد۔ |
| طباعت: | نظامت نصاب وتعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد۔ |
| تاریخ طباعت | فروری 2003ء |

فسٹ ڈرافٹ ٹائپنگ/ فائلینگ: محمد فاروق۔سٹینو۔نظامت نصاب وتعلیم اساتذہ۔صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد۔

| | |
|---|---|
| کمپوزنگ | قاضی پرنٹرز اڈہ گامی دی مال ایبٹ آباد۔ |
| مطبع | گورنمنٹ پرنٹنگ پریس صوبہ سرحد پشاور ۔ |

# تصحیح نامہ ماڈیول تدریس فزکس (نہم ودہم)

| نمبر شمار | صفحہ نمبر | لائن نمبر | غلط الفاظ/ جملے | درست الفاظ/ جملے | ضروری ہدایات |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20,19,18 | اصلاح صفحات | - | | |
| 2 | 21 | 6 | - | اور کمیت کے بالعکس متناسب ہوتی ہے | |
| 3 | 21 | 11 | | $a \propto F$ [کمیت مستقل]<br>$a \propto \frac{1}{m}$ [قوت مستقل]<br>$a \propto \frac{F}{m}$<br>یا<br>$a = K \frac{F}{m}$<br>جہاں K ایک مستقل ہے۔اور اگر $K = 1$<br>تو $a = 1 \times \frac{F}{m}$<br>یا $F = ma$ | |
| 4 | 28 | 3 | wave lauth | wave length | |

# پیش لفظ

نظامتِ نصاب وتعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد نے دورانِ ملازمت اساتذہ کے لئے ایک جامع تربیتی کورس کا اہتمام کیا ہے۔ جس کے تحت صوبہ بھر کے مڈل اور سیکنڈری/ہائیر سیکنڈری سکولوں کے تمام مضامین کے اساتذہ دوران ملازمت تربیتی کورس سے مستفید ہوں گے۔ اور ان کی پیشہ ورانہ مہارتوں کی نشو ونما ہوگی۔

حکومت صوبہ سرحد سکولز اور خواندگی پشاور کی تعلیمی پالیسی 2002 ___ 2004 تک عنوان ''ٹیچر ٹریننگ پروگرام'' کے تحت سکیم ''تعلیمی معیار کی بہتری کے لئے فعالِ تعلم کا ماحول بہتر بنانا'' کے پیش نظر ایک فعال اور جامع مُہم کی منصوبہ بندی کی گئی ہے۔ اور اس منصوبہ بندی کے تحت صوبہ بھر کے جماعت ششم سے انٹرمیڈیٹ تک سائنس اور آرٹس کے تمام مضامین کی فعال، مؤثر اور نتیجہ خیز تدریس کے لئے لائحہ عمل اختیار کیا گیا ہے۔

دوران ملازمت ٹیچرز ٹریننگ پروگرام کو زیادہ فعال اور کامیاب بنانے کی غرض سے ایک ''سروے سٹڈی'' کا اہتمام کیا گیا۔ تاکہ طلبہ کی مشکلات تدریسی عملہ کی ضروریات اور متعلقہ مینیجرز کی توقعات پر مبنی معلومات اکھٹی کی جاسکیں۔

''سروے سٹڈی'' کے لئے تکنیکی آلات انٹرویو، سوالنامے، ''سروے سٹڈی فارم'' اور کمرہ جماعت کی مشاہدہ چیک لسٹ کی صورت میں وضع کیے گئے تھے۔ سروے سٹڈی کے لئے چند مڈل، ہائی، ہائیر سیکنڈری زنانہ/مردانہ، شہری/دیہاتی سکولوں کا انتخاب کیا گیا تھا۔ ریسرچ ٹیم نظامت نصاب وتعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد کی ڈپٹی ڈائریکٹر ٹریننگ ونصاب اور ماہرین مضمون پر مشتمل تھی۔

''سروے سٹڈی'' کی رپورٹ کی روشنی میں INSET پروگرام کا لائحہ عمل تیار کیا گیا۔ اور اس کے مطابق تربیت کار کے لئے راہنما اور زیر تربیت اساتذہ کے لئے ہر مضمون کے ماڈیولز تیار کیے گئے ہیں۔ جو جدید ترین فعال طریقہ تدریس کی مہارتوں کے عملی استعمال پر مشتمل ہیں۔

تمام مضامین کی فعال اور مؤثر تدریس پر مبنی یہ ماڈیولز اساتذہ کو اس قابل بناسکتے ہیں کہ وہ اپنے اپنے مضامین کے لئے دوسرے عنوانات پر بھی اس طرز پر خود ماڈیولز تیار کریں۔ اور اپنی تدریس کو فعال اور نتیجہ خیز بنائیں۔ تربیتی کورس کے لئے رہنمائے تربیت کار اس طرح مرتب کیا گیا ہے جو دو حصوں پر مشتمل ہے۔ ایک کا ہدف جماعت ششم سے جماعت دھم تک کہ فعال تدریس اور دوسرے حصے کا ہدف جماعت یازدھم -- دوازدھم (انٹرمیڈیٹ) کی نتیجہ خیز اور فعال تدریس ہے۔

عمر فاروق

ڈائریکٹر

نظامت نصاب وتعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد

# تعارف

# ماڈیول فزکس

# کلاس نہم و دہم

فزکس سائنسی علوم کی ایک ایسی شاخ ہے جس میں قدرتی قوانین اور قدرتی عوامل کا طبعی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ سائنس کے اس علم کو سیکھنے کے لیے ضروری ہے کہ طلباء میں مشاہدات اور تجربات کرنے کی صلاحیت اور جستجو ہو۔ ایک طالب علم فزکس کو حافظ اور یاداشت کی صلاحیت پر نہیں سیکھ سکتا۔ اسی طرح فزکس کی تدریس کے لیے بھی ضروری ہے کہ استاد اپنے تدریسی سبق میں مشاہدات اور تجربات کا استعمال زیادہ سے زیادہ کرے۔

فزکس کے کورس برائے جماعت نہم و دہم میں طلباء کو قدرتی قوانین اور قدرتی عوامل کا علم دینے کی غرض سے بہت سے اسباق کو شامل کیا ہوا ہے۔ جن مین سے بعض کو قدرے آسان ہیں اور بعض اسباق کافی مشکل اور بچوں کے لیے محنت کے طلب گار ہیں۔

زیرِ نظر ماڈیول میں فزکس کے کورس کا تفصیلی جائزہ لے کر مشکل اسباق کی نشاندہی کر کے ان کی تدریس کا ایسا طریقہ کار بتایا گیا ہے جس میں طلباء کی شمولیت کو یقینی بنایا جائے۔

## اس ماڈیول میں شامل اسباق:۔

| | |
|---|---|
| ۱۔ حرکت اور سکون۔ | ۲۔ خط مستقیم میں حرکت کی مساواتیں |
| ۳۔ رگڑ | ۴۔ نیوٹن کے قوانین |
| ۵۔ موجیں | ۶۔ سادہ موسیقائی حرکت |

جیسے اہم اسباق کو شامل کیا گیا ہے۔

اس ماڈیول میں نہ صرف ان اسباق کا نفس مضمون بڑی وسعت سے شامل کیا گیا ہے بلکہ ان کی تدریس کا طریقہ کار طلباء کی شمولیت، مقاصد اور حصول کا آسان طریقہ کار بھی واضح کیا گیا ہے۔ اس ماڈیول کی سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں شامل اسباق کا تدریسی مواد اس وسعت سے شامل کیا گیا ہے؟ وہ مواد نہ صرف طلباء کی مدد کرتا ہے بلکہ اساتذہ کو بہتر اور زیادہ

معلومات فراہم کرتا ہے۔

ماڈیول میں اس بات کو بھی مدنظر رکھا گیا ہے؟ اساتذہ صاحبان پورے کورس کو اس انداز سے پڑھائیں کہ تدریس کا ضروری سامان مقامی وسائل سے حاصل کیا جائے۔

اس ماڈیول میں موجودہ دور کی طبعیات کی بڑھتی ہوئی اہمیت کے پیش نظر اس طرح کی تدریس اپنائی گئی ہے کہ طلباء میں مزید جستجو اور دریافت کرنیکی صلاحیت بڑھیے۔

اس ماڈیول کے اہم مقاصد درج ذیل ہیں۔

۱۔ طلباء فزکس کو روزانہ کے واقعات سے وابستہ کرسکیں۔

۲۔ فزکس کی ساخت کو سمجھ سکیں۔

۳۔ اپنے مشاہدات اور تجربات کی نشو ونما کرسکیں۔

۴۔ اپنے مشاہدات اور تجربات کے نتائج حاصل کرسکیں۔

۵۔ قدرتی قوانین اور قدرتی عوامل کی اہمیت کو سمجھ سکیں۔

۶۔ زمانے کو ترقی دینے کے لیے فزکس کا استعمال کرسکیں۔

اس ماڈیول میں اس بات کو ملحوظ خاطر رکھا گیا ہے۔ کہ نفس مضمون، طریقہ تدریس، اور باقی مواد میں کوئی غلطی نہ ہو لیکن پھر بھی غلطی کا امکان موجود ہوتا ہے۔ قارئین سے گزارش ہے کہ غلطی کی نشاندہی کو نظامت نصاب وتعلیم اساتذہ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد کو مطلع کریں۔

# عنوان حرکت اور سکون

## مقاصد :۔

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ :۔

۱۔ سکون اور حرکت میں فرق کر سکیں۔

۲۔ حرکت کی مختلف اقسام بیان کر سکیں۔

۳۔ فاصلہ اور ہٹاؤ میں فرق کر سکیں۔

۴۔ سپیڈ اور ولاسٹی میں فرق کر سکیں

۵۔ اسراع کو سمجھ سکیں۔

## معاونات :

چارٹ۔ پہیہ۔ بجلی کا پنکھا۔ سپرنگ۔ پنڈولیم

## نفس مضمون: حرکت اور سکون

آپ کے اردگرد جو چیزیں نظر آئیں انہیں غور سے دیکھیں۔ مثلاً آپ کلاس میں بیٹھے ہیں۔ اور اپنی جماعت کے ساتھیوں کو دیکھتے ہیں۔ تمام ساتھی اپنی اپنی جگہ سکون سے بیٹھے ہیں۔ آپ کے اور تمام ساتھیوں کا فاصلہ مستقل رہتا ہے۔ کمرے میں موجود باقی اشیاء بھی اپنی جگہ نہیں بدل رہیں گھنٹی بجتی ہے اور آپ کے استاد کمرے کے اندر داخل ہوتے ہیں اور آپ کے قریب آکر رک جاتے ہیں۔ جب استاد کمرے میں داخل ہوئے۔ تو آپ سے استاد کا فاصلہ کافی تھا۔ لیکن وہ آپ کی طرف بڑھتے رہے۔ اس طرح آپ اور استاد کے درمیان فاصلہ کم ہوتا گیا۔ آپ نے غور کیا۔ کہ جب استاد رک گئے تو آپ اور استاد کے درمیان تبدیل نہیں ہوا۔ آپ کا ہوم ورک دیکھ کر استاد دوسرے لڑکے کی طرف بڑھ جاتے ہیں۔ آپ دیکھتے ہیں دوبارہ آپ کے اور استاد کے درمیان فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔

آپ کمرے کی دیواروں کو دیکھتے ہیں۔ آپ کے اور دیواروں کے درمیان فاصلہ مستقل رہتا ہے۔ یعنی دیواریں رکی ہوئی ہیں۔ اچانک آپ کو ایک گرج دار آواز سنائی دیتی ہے۔ آپ سب کھڑکیوں سے آسمان کی طرف دیکھتے ہیں۔ ہوائی جہاز اڑتا ہوا آگے کی طرف بڑھ رہا ہے۔ آپ دیکھتے ہیں کہ پوری کلاس کے لحاظ سے ہوائی جہاز کا فاصلہ بڑھتا جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے آپ کسی جسم کی نسبت سے دوسرے جسم میں فاصلہ کی

تبدیلی کا مشاہدہ کرسکتے ہیں۔

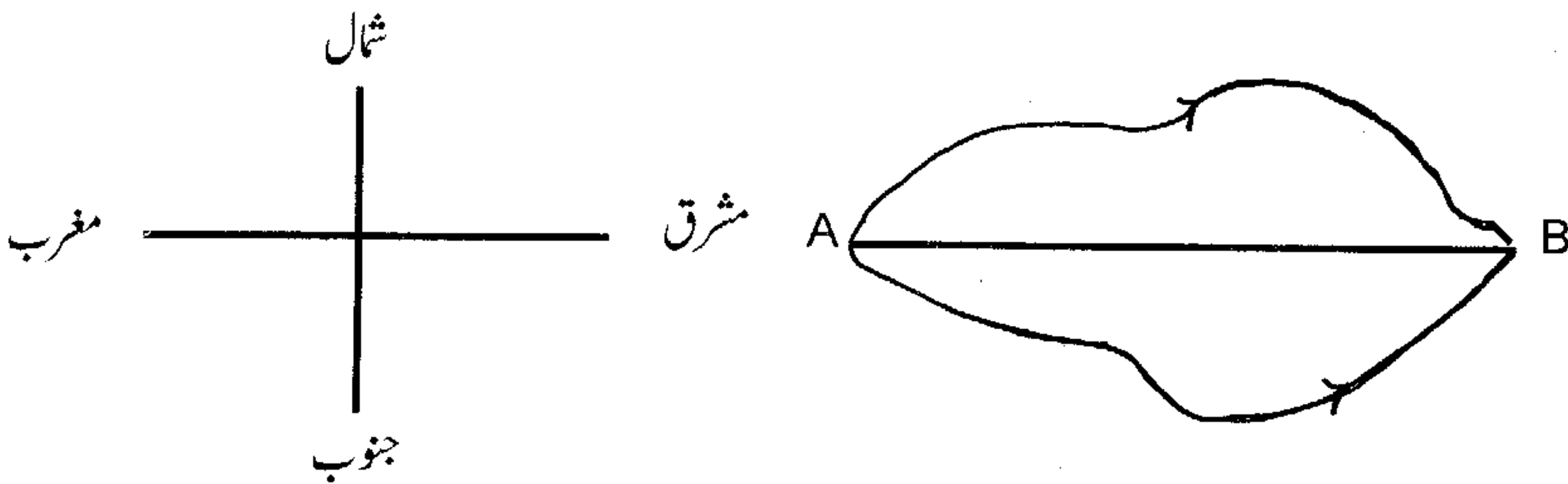
فرض کیجئے آپ کار میں بیٹھے ہیں۔ کار رکی ہوئی ہے۔ آپ باہر دیکھتے ہیں۔ تمام درخت اور بجلی کے کھمبے وغیرہ رکے ہوئے ہیں۔ آپ کار سٹارٹ کرتے ہیں۔ اور کار اپنی جگہ چھوڑتی ہے آپ باہر دیکھتے ہیں۔ اب وہ تمام چیزیں آپ سے دور ہوتی جاتی ہیں۔ جبکہ کار خود ان چیزوں سے دور جارہی ہے۔ اب اگر آپ کار سے باہر نہ دیکھیں تو آپ محسوس کریں گے کہ آپ رکے ہوئے ہیں۔ ان مشاہدات سے ہم ایک نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ جب کوئی جسم آس پاس کی چیزوں کے لحاظ سے تبدیل کرتا ہے تو جسم حرکت کررہا ہوتا ہے۔ یعنی جسم حالت حرکت میں ہوتا ہے۔ اسکے برعکس اگر کوئی جسم اپنی گردونواح کے لحاظ سے اپنی جگہ تبدیل نہ کرے تو۔ گردونواح کے لحاظ سے وہ جسم حالت سکون میں ہوتا ہے۔

ان مثالوں سے یہ بات معلوم ہوئی ہے۔ کہ حرکت اور سکون اضافی حالتیں ہیں۔ جو جسم ہمارے لحاظ سے حرکت میں ہے۔ ہوسکتا ہے کہ کسی اور چیز کے لحاظ سے وہ جسم ساکن ہو۔

فرض کیجئے آپ کھیل کے میدان میں کھڑے ہیں آپ کے سامنے کھلاڑی اپنی گیند کے سامنے کھڑا ہے۔ آپ دیکھتے ہیں کہ دونوں حالت سکون میں ہیں کھلاڑی بال کو کک لگاتا ہے تو بال کھلاڑی سے دور ہونے لگتی ہے اس طرح کھلاڑی اور بال کے دریان فاصلہ بڑھتا جاتا ہے یعنی گیند حرکت کی جانب میں ہے آپ دیکھتے ہیں۔ کہ گیند پہلے تیزی سے فاصلہ طے کرتی ہے لیکن آہستہ آہستہ سست ہوتی جاتی ہے۔ اور تھوڑی دیر بعد ایک مقام پر رک جاتی ہے۔ اب وہ اپنے لحاظ سے جگہ تبدیل نہیں کررہی ہے۔ یعنی اب وہ حالت سکون میں ہے۔

## ھٹائو:

''دو مقامات کے درمیان وہ کم سے کم فاصلہ جو ایک مقام سے سیدھا دوسرے مقام کی سمت ہو ہٹاؤ کہلاتا ہے۔''

فرض کریں کہ مقام A سے B تک پہنچنے کیلئے متعدد راستے ہیں جیسا کہ شکل میں ظاہر کیا گیا ہے۔

اب ایک شخص مقام A سے B کو کسی بھی راستے سے پہنچتا ہے لیکن ہر صورت اسکا ہٹاؤ A سے B تک سیدھا فاصلہ یعنی BA ہوگا ہٹاؤ سمتی مقدار ہے

اور اسکی ہمیشہ ابتدائی مقام سے آخری مقام کی طرف ہوتا ہے۔

خط مستقیم AB کی لمبائی ہٹاؤ کی مقدار اور اسکی سمت مغرب سے مشرق کی طرف ہے اوپر کی مثال میں۔ شخص متعدد راستوں میں سے جس راستے سے مقام A سے B تک پہنچتا ہے اس راستے کی لمبائی اس شخص کا طے کردہ فاصلہ کہلاتا ہے۔ فاصلہ غیر سمتی مقدار ہے۔ فاصلہ اور ہٹاؤ دونوں کی اکائی میٹر ہے اور اسکی بڑی اکائی کلومیٹر ہے۔

## حرکت کی اقسام:۔ حرکت کی تین اقسام ہیں۔

### (۱) خطی حرکت :

جب کوئی جسم خط مستقیم پر حرکت کر رہا ہو خواہ وہ خط ٹیڑھا ہی کیوں نہ ہو خطی حرکت کہلاتا ہے یا جب کوئی جسم سطح زمین پر یا اس کے متوازی خط میں حرکت کرے تو اس حرکت کو خطی حرکت کہتے ہیں۔

مثلاً: آدمی کا چلنا۔ بس کا سڑک پر چلنا۔ ۔ پرندے کا اڑنا۔ ہوائی جہاز کا اڑنا۔

### (۲) گردشتی حرکت۔

جب کوئی جسم کس خاص نقطہ یا محور کے گرد اس طرح حرکت کر رہا ہو کہ ہر لمحہ اسکا فاصلہ محور سے مستقل رہے گردشی حرکت کہلاتی ہے۔

اس حرکت کو دائروی حرکت بھی کہتے ہیں۔

مثلاً : گھڑی سائیکل کے پہیے کی حرکت۔ پنکھے کے پروں کی حرکت وغیرہ

### (۳) ارتعاشی حرکت :

جب کوئی جسم ایک خاص نقطے کے آگے پیچھے یا اوپر نیچے ایسی حرکت کر رہا ہو۔ کہ وہ ایک خاص وقفے میں اپنی حرکت دہرا رہا ہو۔

ایسی حرکت ارتعاشی حرکت کہلاتی ہے۔

مثلاً: جھولے کی حرکت۔ سپرنگ کے ساتھ منسلک جسم وغیرہ

### رفتار یا سپیڈ :

اگر ایک متحرک جسم ایک سینڈ میں جو فاصلہ کسی بھی سمت میں طے کرے وہ اس جسم کی رفتار کہلاتی ہے۔

رفتار غیر سمتی مقدار ہے۔ اسکی اکائی میٹر فی سکینڈ ہے اسے V سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ فرض کریں کہ ایک جسم وقت t میں فاصلہ S طے کرتا ہے تو حسابی طریقے سے اس جسم کی رفتار یوں لکھی جاسکتی ہے۔

$$\text{رفتار} = \frac{\text{طے کردہ فاصلہ}}{\text{وقت}}$$

یا

$$V = \frac{S}{t}$$

## ولاسٹی :-

اگر کوئی متحرک جسم ایک سکینڈ میں جو فاصلہ کسی خاص سمت میں طے کرے تو وہ اس جسم کی ولاسٹی کہلاتا ہے۔ ولاسٹی سمتی مقدار ہے۔ اسکی اکائی میٹر فی سکینڈ ہے۔ اسے $\vec{v}$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جب فاصلے کے ساتھ سمت متعین ہو تو اسے ہٹاؤ کہتے ہیں لہذا ہم ولاسٹی کی تعریف یوں بھی کر سکتے ہیں کہ۔

"متحرک جسم کی ایک سکینڈ میں ہٹاؤ کو اس جسم کی ولاسٹی کہتے ہیں فرض کریں ایک متحرک جسم وقت 't' میں ہٹاؤ s ہو تو حسابی طریقے اس جسم کی ولاسٹی یوں لکھی جا سکتی ہیں۔

$$\text{ولاسٹی} = \frac{\text{ہٹاؤ}}{\text{وقت}}$$

یا

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

## یکساں اور متغیر ولاسٹی :-

اگر کوئی متحرک جسم وقت کے مساوی وقفوں میں مساوی فاصلہ کسی خاص سمت میں کرتا ہو تو وہ جسم یکساں ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہوگا۔ اور اگر کوئی جسم وقت کے مساوی وقفوں میں مختلف فاصلہ کسی خاص سمت میں طے کر رہا ہو۔ تو وہ جسم متغیر ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہوگا۔

اسراع :-

کسی متحرک جسم کی ولاسٹی کی تبدیل ہونے کی شرح کو اسراع کہتے ہیں۔

اگر جسم کی ولاسٹی بڑھ رہی ہے تو اسراع مثبت ہوگا اور اگر ولاسٹی کم ہو رہی ہو تو اسراع منفی ہوگا۔

اسراع سمتی مقدار ہے اسے a سے ظاہر کیا جاتا ہے اسکی اکائی میٹر فی مربع سکینڈ ہے

فرض کریں ایک جسم ولاسٹی vi سے حرکت کر رہا ہے۔ وقت "t" سکینڈ کے بعد ولاسٹی تبدیل ہو کر vf ہو جاتی ہے تو

ابتدائی ولاسٹی = $\vec{v}_i$

آخری ولاستی = $\vec{v}_f$

وقت = $t$

ولاسٹی میں تبدیلی = آخری ولاسٹی ۔ ابتدائی ولاسٹی    یا

ولاسٹی میں تبدیلی = $\vec{v}_f - \vec{v}_i$

اسراع کی تعریف کی رو سے

اسراع = ولاسٹی میں تبدیلی / وقت

یا

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t}$$

یہ مساوات اسراع کی مساوات کہلاتی ہے۔

## طریقہ تدریس

## ہدایات برائے اساتذہ :۔

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے زیل میں دی گئی سرگرمیاں کوئی حرف آخر نہیں۔ اساتذہ ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں اور تجربات کروائیں۔ اساتذہ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں۔ کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں ان سوالات کے جوابات طلبہ سے اخذ کروائیں۔

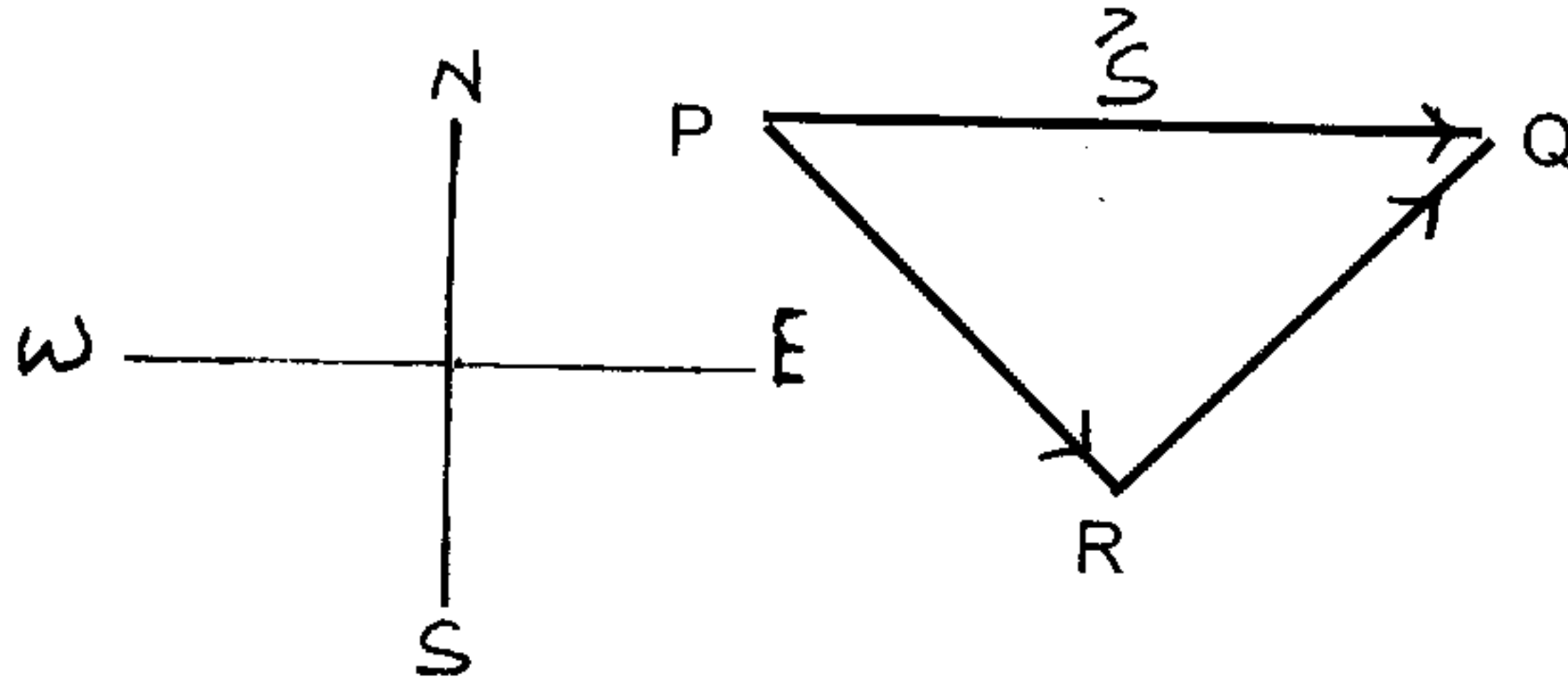
اساتذہ طلبہ کی سبق کی طرف توجہ مبذول کروانے اور اپنی تدریس کو دلچسپ اور موثر بنانے کیلئے موقع و محل کے مطابق مناسب اور موثر طریقے اختیار کریں۔

## سرگرمی نمبر 1 حرکت اور سکون

۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
۲۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ حرکت اور سکون کے متعلق کیا جانتے ہیں۔
۳۔ گروپ کے ساتھیوں کے ساتھ اس پر بحث کریں (سوچنے اور بحث کیلئے 5 منٹ دیں)
۴۔ استاد طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
۵۔ طلبہ سے کہیں کہ حرکت کی تعریفیں اپنی کاپی پر لکھیں۔
۶۔ ہر گروپ سے ایک ایک ممبر اپنی لکھی ہوئی تعریفیں باری باری پیش کرنے کو کہیں۔
۷۔ اب طلبہ سے کہیں کہ کتاب کا صفحہ نمبر......کھول کر پڑھیں۔
۸۔ استاد نگرانی کریں۔
۹۔ پڑھنے کے بعد طلبہ سے حرکت اور سکون کو صحیح تعریفیں اخذ کروائیں۔

## سرگرمی نمبر 2 فاصلہ اور ہٹائو

آپ خود بورڈ پر مندرجہ ذیل شکل بنائیں۔

طلبہ سے کہیں کہ:۔

مقامات P سے Q جانے کیلئے کتنے راستے ہیں۔ایک راستہ مقام P سے سیدھا Q کی طرف جارہا ہے۔اور دوسرا راست پہلے P سے R کی طرف اور پھر R سے Q کی طرف جاتا ہے)

طلبہ سے مندرجہ ذیل سوالات پوچھیں

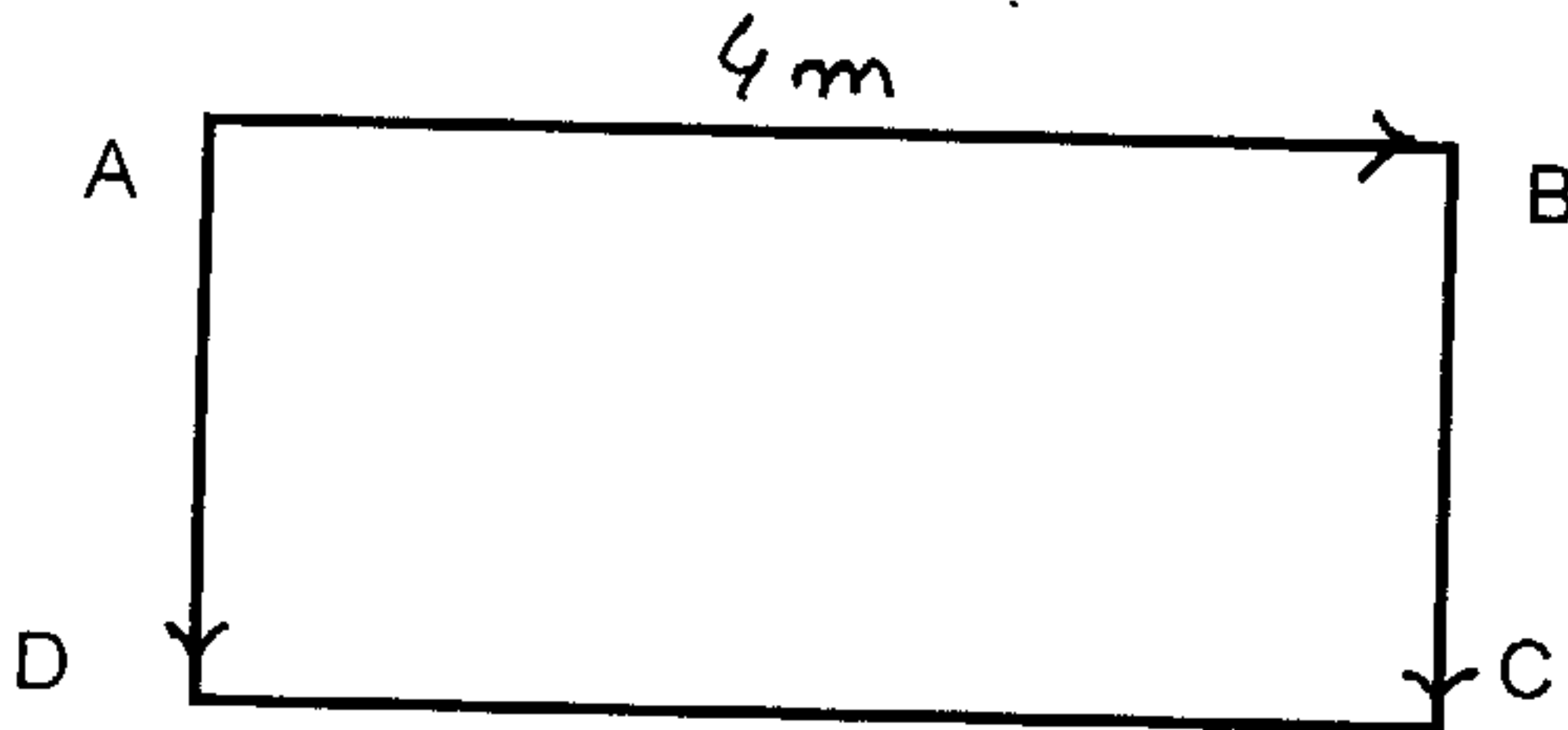
۱۔ P سے Q کی طرف جانے کیلئے کونسا راستہ چھوٹا ہے؟

۲۔ P سے Q کی طرف جانے کیلئے کونسا راستہ لمبا ہے؟

طلبہ کو بتائیں کہ اگر ایک شخص مقام P سے مقام Q کی طرف جانے کیلئے پہلے مقام R اور پھر Q کو پہنچتا ہے۔تو اس راستے کی کل لمبائی اس شخص کا طے کردہ فاصلہ کہلائے گا۔اور مقام P سے مقام Q کی طرف سیدھا جانے والے رستے PQ کی لمبائی جسکی سمت مغرب سے مشرق کی طرف ہے اس شخص کا ہٹاؤں کہلائے گا۔

استاد طلبہ کی مدد سے مندرجہ ذیل مثال بورڈ پر حل کریں۔

مثال ایک شخص مقام A سے مقام B کی طرف براستہ ABCD چلتا ہے

شخص کا کل طے کردہ فاصلہ اور ہٹاؤ معلوم کریں۔

## سرگرمی 3: حرکت کی اقسام

ا۔ طلبہ کے گروپ بنائیں۔

۲۔ طلبہ سے کہیں کہ کتاب کا صفحہ نمبر کھولیں اور 4.4 حرکت کی اقسام پڑھیں۔

۳۔ کہیں کہ اپنے گروپ میں اس پر بحث کریں اور کاپی پر حرکت کی اقسام لکھیں اور حرکت کی ہر قسم کی تعریف لکھیں۔

۴۔ آپ کلاس میں گھوم پھر کر طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔

۵۔ طلبہ سے حرکت کی اقسام کی علیحدہ علیحدہ تعریف اخذ کروائیں۔

۶۔ طلبہ سے حرکت کی اقسام کی روزمرہ زندگی سے چند مثالیں اخذ کروائیں۔

۷۔ اب آپ بورڈ پر حرکت کی اقسام کی صحیح تعریفیں نوٹ کریں۔

۸۔ طلبہ کو اپنی اپنی کاپیوں پر نوٹ کرنے کو کہیں۔

## سرگرمی نمبر 4: سپیڈ اور ولاسٹی

پوچھیں آپ میں سے کون کون پیدل سکول آتے ہیں۔

ا۔ ایک طالب علم جو کہ پیدل سکول آتا ہو سے پوچھیں کہ آپ کے گھر اور سکول کے درمیان کتنا فاصلہ ہے۔ (فاصلہ میٹر میں)

۲۔ ایک اور طالب علم سے کہیں کہ یہ فاصلہ میٹر میں بورڈ پر نوٹ کریں۔ (فاصلہ = )

۳۔ اسی طالب علم سے پوچھیں کہ آپ کو گھر سے سکول پہنچنے میں کتنا وقت لگتا ہے۔۔

۴۔ وقت کو سکینڈ میں بورڈ پر نوٹ کریں۔ (وقت = )

۵۔ طلبہ سے پوچھیں کہ یہ لڑکا گھر سے سکول آتے وقت ایک سکینڈ میں کتنا فاصلہ طے کرتا ہے۔

۶۔ جواب بورڈ پر نوٹ کریں۔

۷۔ اسی طرح چند اور سرگرمیاں کروائیں۔ جس میں سے ایسے طلبہ سے پوچھا جائے جو سائیکل، موٹر سائیکل یا کار پر سکول آتے ہوں۔

۸۔ اب ان مثالوں ک مدد سے طلبہ سے سپیڈ کی صحیح تعریف اخذ کروائیں اور سمجھائیں۔

۹۔ اور ساتھ ہی حسابی طریقے سے لکھنے کا فارمولا بھی لکھوائیں۔

۱۰۔ اب ولاسٹی کی تصور سمجھانے کیلئے اوپر کی سرگرمی دہرائیں۔ لیکن اس دفعہ فاصلہ کی بجائے ہٹاؤ پوچھیں۔

۱۱۔ آخر میں سپیڈ اور ولاسٹی میں فرق طلبہ سے اخذ کروائیں۔

۱۲۔ استاد طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔

## سرگرمی نمبر 5: اسراع

طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔

طلبہ سے کہیں کہ کتاب کا صفحہ نمبر۔کھول کر اسراع کے عنوان کے تحت دیا گیا مواد پڑھیں۔

گروپ میں اس پر بحث کریں۔اور مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات کاپی پر لکھنے کا کہیں۔

۱۔ اسراع کسے کہتے ہیں۔

۲۔ منفی اور مثبت اسراع میں فرض واضح کریں۔

۳۔ اسراع کا حسابی فامولا لکھیں۔

۴۔ آپ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔

۵۔ طلبہ سے صحیح جوابات اخذ کروائیں۔

## جائزہ /خود آزمائی :

۱۔ حرکت سے کیا مراد ہے؟

۲۔ حالت سکون کسے کہتے ہیں؟

۳۔ فاصلہ اور ہٹاؤ میں فرق واضح کریں؟

۴۔ رفتار کی تعریف کیجئے؟

۵۔ ولاسٹی کسے کہتے ہیں؟

۶۔ اسراع کی تعریف کریں؟

۷۔ ولاسٹی کی اکائی کیا ہے؟

۸۔ اسراع کی اکائی کیا ہے۔

عنوان: **یکساں اسراع سے خط مستقیم پر حرکت کرنے والے اجسام کی مساوات**

## مقاصد :

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

۱۔ حرکت کی مساواتیں اخذ کر سکیں۔

۲۔ حرکت کی مساواتوں میں شامل متغیرات پہچان سکیں۔

۳۔ حرکت کی مساواتوں کو استعمال کر کے حسابی سوالات حل کر سکیں۔

## معاونات:

چارٹ۔ بورڈ۔ چاک۔ جھاڑن۔ پوائنٹر

## نفس مضمون :۔

یکساں اسراع سے خط مستقیم پر حرکت کرنے والے اجسام کی تین مساواتیں ہیں۔

پہلی مساوات :۔ $vf = Vi + at$

فرض کریں ایک جسم یکساں اسراع a سے حرکت کر رہا ہے۔اس کی ابتدائی ولاسٹی vi ہے وقت 't' سیکنڈ کے بعد تبدیل ہو کر Vf ہو جاتی ہے اور جسم فاصلہ S طے کر دیتا ہے۔تو

ابتدائی ولاسٹی = Vi

آخری ولاسٹی = Vf

ولاسٹی میں تبدیل = آخری ولاسٹی - ابتدائی ولاسٹی۔

وقت = "t"

تو اسراع کی تعریف کی رو سے

$$\text{اسراع} = \frac{\text{ولاسٹی میں تبدیلی}}{\text{وقت}}$$

یا $a = \frac{V_f - V_i}{t}$

یا $at = V_f - V_i$ ضرب چلیپائی سے

یا $\boxed{V_f = V_i + at}$

اس مساوات کو حرکت کی پہلی مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات اسراع وقت، ابتدائی ولاسٹی اور آخری ولاسٹی میں تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

دوسری مساوات:۔ $S = v_it + 1/2\ at^2$

فرض کریں ایک جسم یکساں اسراع "a" سے خط مستقیم میں حرکت کر رہا ہے۔ اسکی ابتدائی ولاسٹی vi ہے وقت t سکینڈ کے بعد اسکی ولاسٹی تبدیل ہو کر vf ہو جاتی ہے۔ اور جسم فاصلہ s طے کر دیتا ہے تو

جسم کا طے کردہ فاصلہ = $S = V_a \times t$

جبکہ $V_{av} = \frac{V_f + v_i}{2}$

لہذا $S = \frac{(v_f + v_i)}{2} \times t$

حرکت کی پہلی مساوات کے مطابق

$v_f = v_i + at$

پس $S = \frac{(v_i + at + v_i)}{2} \times t$

یا

$$S = \left( \frac{2vi + at}{2} \right) \times t$$

$$S = (vi + at/2) \times t$$

$$\boxed{S = vit + 1/2\, at2}$$

اس مساوات کوحرکت کی دوسری مساوات کہتے ہیں یہ مساوات وقت اسراع، فاصلہ اور ابتدائی ولاسٹی کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے

اسراع، فاصلہ اور ابتدائی ولاسٹی کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

حرکت کی تیسری مساوات: $2as = vf^2 - vi^2$

فرض کریں۔ایک یکساں اسراع a سے حرکت کررہا ہے۔اسکی ابتدائی ولاسٹی vi ہے۔وقت t سیکنڈ کے بعد اسکی ولاسٹی تبدیل ہو vf ہو جاتی ہے۔اور جسم اس دوران فاصلہ 5 طے کردیتا ہے۔ تو

جسم کے طے کردہ فاصلہ = $S = Vav \times t$

جبکہ اوسط ولاسٹی = $Vav = \frac{vf + vi}{2}$

لہذا

$$S = \frac{(vf + vi) \times t}{2} \longrightarrow (1)$$

اسراع کی تعریف کی رو سے

$$a = \frac{vf - vi}{t}$$

یا

$$t = \frac{vf - vi}{a} \longrightarrow (2)$$

t کی قیمت مساوات 1 میں درج کرنے سے

$$S = \frac{(vf + vi)}{2} \frac{(vf - vi)}{a}$$

یا
$$2as = (vf + vi)(vf - vi)$$

$$\boxed{2as = vf2 - vi2}$$

اس مساوات کوحرکت کی تیسری مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات اسراع، فاصلہ، ابتدائی ولاسٹی اور آخری ولاسٹی میں تعلق کوظاہر کرتا ہے۔

## طریقہ تدریس:

ان مساواتوں کواخذ کروانے کیلئے اساتذہ طلبہ سے مختلف سرگرمیاں کروائیں۔ انہیں خوداخذ کرنے کا موقع دیں۔ استادطلبہ کی مدد رہنمائی ضرور کریں۔تاکہ طلبہ اچھی طرح سمجھ جائیں۔

### سرگرمی نمبر 1

### S = vt ثابت کرنا۔

۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔ (5 گروپ بنائیں)

۲۔ طلبہ سے کتاب میں وعنوان ولاسٹی کے خت دی گئی مواد پڑھنے کوکہیں۔

۳۔ گروپ میں اس پر بحث کرنے کوکہیں۔

۴۔ اوراخذ کروائیں کہ S = vt

۵۔ طلبہ سے پوچھیں کہ اس مساوات میں S .v اور t کیاظاہر کرتے ہیں۔

۶۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔

۷۔ ہرگروپ سے کہیں کہ اپنے گروپ کا کام پیش کریں۔

۸۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔

## سرگرمی نمبر 2

## حرکت کی پہلی مساوات $(v_f = v_i + at)$

١۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
٢۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ کتاب میں متعلقہ صفحہ نکال کر پڑھیں۔
٣۔ گروپ میں ساتھیوں کا ساتھ بحث کرنے کو کہیں اور اخذ کروائیں۔ کہ $(v_f = v_i + at)$
٤۔ طلبہ سے پوچھیں کہ اس مساوات vi, vf, اور t کیا ظاہر کرتے ہیں۔
٥۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
٦۔ طلبہ سے حرکت کی پہلی مساوات اخذ کروائیں۔
٧۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔

## سرگرمی نمبر 3

## حرکت کی دوسری مساوات $(S = v_i t + 1/2\, at^2)$

١۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
٢۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی عنوان حرکت کی دوسری مساوات پڑھے کو کہیں۔
٣۔ گروپ میں اس پر بحث کریں۔
٤۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
٥۔ طلبہ سے صحیح طریقے سے حرکت کی دوسری مساوت اخذ کروائیں۔
٦۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔
٧۔ استاد مدد اور رہنمائی کریں۔

## سرگرمی نمبر 4:

## حرکت کی تیسری مساوات ($2as = vf^2 - vi^2$)

۱۔ طلبہ کے گروپ بنائیں۔

۲۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی عنوان حرکت کی تیسری مساوات پڑھنے کو کہیں۔

۳۔ گروپ میں اپنے ساتھیوں کے ساتھ بحث کریں۔ اور اخذ کریں کہ ($2as = vf^2 - vi^2$)

۴۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔

۵۔ ہر گروپ سے اپنا کام پیش کرنے کو کہیں۔

۶۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کرنے کو کہیں۔ کاپی پر لکھنے کو کہیں۔

### جائزہ

ثابت کریں کہ

1. $S = vt$
2. $vf = vi + at$
3. $2as = vf^2 - vi^2$
4. $S = vit + 1/2\ at^2$

کوئی غیر متوازن قوت موجود رہتی ہے۔ جیسے رگڑ کی قوت یا ہوا کی مزاحمت

## نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت:

نیوٹن کے پہلے قانون حرکت سے واقفیت کے بعد ہمیں فوراً ایک اور قانون کی ضرورت پڑتی ہے۔ جو یہ بتا سکے کہ رفتار ہیں تبدیلی کس نسبت سے ہوتی ہے۔ اس بات کو نیوٹن نے اپنے دوسرے قانون حرکت میں یوں بیان کیا ہے۔

''جب کسی جسم پر کوئی غیر متوازن قوت عمل کرتی ہے۔ تو اپنی ہی سمت میں اس جسم کی رفتار میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ اس رفتار میں تبدیلی کی شرح کی مقدار غیر متوازن قوت کے براہ راست متناسب ہوتی ہے''

نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کی بیان سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ رفتار میں تبدیلی کا تعلق براہ راست قوت سے ہے۔ ایک خاص وقت میں رفتار میں جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اسے ہم اسراع کا نام دیتے ہیں۔ جسے "a" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

یعنی

$$a = v/t$$

اگر قوت F کسی جسم پر عمل کر کے اس کی رفتار میں تبدیلی (اسراع) a پیدا کرے تو اس بات کو ہم یوں لکھ سکتے ہیں۔

$$f \times a$$

اگر جسم کی کمیت m ہو تو راست متناسب کو ہم مساوات کی صورت میں یوں ظاہر کر سکتے ہیں۔

$$F = ma$$

اب ذرا اس بات پر غور کرتے ہیں کہ اگر جسم کی کمیت 'm' کو کم کیا جائے تو اور قوت مستقل لکھا جائے۔ اسراع پر کیا اثر ہوتا ہے۔

فرض کیجئے کہ آپ کے پاس ایک ٹرالی ہے۔ جس میں آپ کا سامان رکھا ہوا ہے۔ آپ زیادہ سے زیادہ قوت F لگا سکتے ہیں۔ جب آپ اس قوت کو استعمال کرتے ہیں۔ تو ٹرالی آگے نہیں بڑھتی۔ اب آپ تھوڑا سامان کم کر دیتے ہیں اور ایک مرتبہ پھر یہی قوت F لگاتے ہیں۔ اس مرتبہ ٹرالی حرکت کرنے لگتی ہے۔ لیکن بہت آہستہ۔ آپ مزید سامان کم کرتے ہیں۔ اور وہی قوت F لگانے سے ٹرالی کی رفتار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اگر اسی طرح سامان کم کرتے جائیں لیکن قوت کو یکساں رکھیں۔ تو اسراع میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ اس طرح آپ دیکھیں گے۔ یعنی ہم کہہ سکتے ہیں۔ کہ اسراع کیمیت کے بالعکس متناسب ہے۔ اگر قوت مستقل رہے۔ حسابی طریقے سے اسے یوں ظاہر کیا جا سکتا ہے

$$a \times 1/m$$

یا

$$a \times F/m$$

یا

$$F \times ma$$

آیئے اوپر کی مساوات سے مختلف نظاموں میں قوت کی اکائیاں معلوم کریں۔ ہم جانتے ہیں کہ C.G.S نظام میں اسراع کی اکائی

سینٹی میٹر فی مربع سکینڈ اور کمیت کی اکائی گرام ہے۔لہذا قوت کی اکائی C.G.S نظام میں سینٹی میٹر فی مربع سکینڈ ہوگی۔ جسے ڈائن کہتے ہیں۔ایک ڈائن (Dyne) وہ قوت ہے۔ جو ایک گرام کمیت کی جسم میں ایک سینٹی میٹر فی مربع سکینڈ کی اسراع پیدا کر سکے۔

M.K.S نظام میں قوت کی اکائی نیوٹن ہے۔اور B.E.S نظام میں قوت کی اکائی پونڈ ہے۔

## نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت :

اب ہم چند اور مثالوں پر غور کرتے ہیں۔تا کہ دو جسموں کے درمیان عمل کرنے والی قوتوں کا اندازہ کیا جا سکے۔فرض کریں ایک ٹینس کی بال آپ دیوار پر پھینکتے ہیں۔آپ دیکھیں گے کہ بال تقریباً اسی رفتار سے واپس آپ تک پہنچے گا۔جس وقت بال دیوار پر قوت لگاتی ہے۔اسی وقت دیوار بھی بال پر مخالف سمت میں اتنی ہی قوت لگاتی ہے۔جسکے نتیجہ میں بال واپس آ گئی ہے۔اسی طرح اگر آپ فٹبال پر زور سے ہاتھ ماریں۔تو آپ اپنے ہاتھ پر ایک مخالف قوت محسوس کریں گے۔اسکا مطلب یہ ہوا کہ۔جسم بھی پہلے جسم پر مخالف سمت میں اتنی ہی قوت لگاتا ہے۔اسے پہلے جسم کی قوت کا ردعمل کہتے ہیں۔

نیوٹن نے مختلف مشاہدات سے تیسرا قانون حرکت بھی واضح کیا ہے جسے ہم مندرجہ ذیل الفاظ میں بیان کر سکتے ہیں۔

''ہر قوت کے عمل کا ردعمل ہوتا ہے۔ یہ عمل اور ردعمل مقدار میں برابر لیکن مخالف سمت میں ہوتے ہیں''

## طریقہ تدریس:۔

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل میں دی گئی سرگرمیاں کوئی صرف آخر نہیں۔استاد ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں اور تجربات اپنی طرف سے بھی کروا سکتے ہیں۔

طلبہ وطالبات پڑھتے وقت اکثر اکتاہٹ کا شکار ہو جاتے ہیں۔لہذا استاد کی ذمہ داری ہے کہ وہ طلبہ کی توجہ سبق کی طرف مبذول کروانے اور سبق کو موثر اور دلچپ بنانے کیلئے موقع محل کے مطابق مناسب اور موثر طریقہ اختیار کرے۔اساتذہ کو چاہیئے کہ وہ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں۔ان سوالات کے جوابات طلبہ سے اخذ کروائیں۔

## نوٹ:

۱۔ اگر معاونات زیادہ ہوں تو سرگرمیاں اپنی نگرانی میں طلبہ سے کروائیں۔

۲۔ اگر معاونات کم ہو تو استاد مظاہرہ کر کے دکھائیں۔طلبہ کو ساتھ شامل رکھیں۔

عنوان : **قوت اور حرکت**

## مقاصد :

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

۱۔ قوت کی تعریف کر سکیں۔

۲۔ نیوٹن کی قوانین حرکت بیان کر سکیں۔

۳۔ جمود کی اصطلاح وضاحت کر سکیں۔

۴۔ کمیت اور وزن میں فرق کر سکیں۔

## معاونات :۔

فٹ بال یا گینڈ۔ سٹاپ واچ۔ میٹر راڈ

## نفس مضمون:

اگر ہم اس بات پر غور کریں کہ کھلاڑی کی ٹھوکر کے بغیر گیند کیوں ساکن رہتی ہے۔ٹھوکر کے بعد گیند پہلے کیوں تیز رفتاری سے چلتی ہے۔اور پھر آہستہ ہوتے ہوتے رک کیوں جاتی ہے۔تو ہمیں ایک عامل کا پتہ چلتا ہے۔اس عامل کو ''قوت'' کا نام دیا جاتا ہے۔

فرض کیجئے۔کہ ایک گیند آپ کی طرف آرہی ہے۔آپ اسے پکڑنا چاہتے ہیں۔تو آپ کے ہاتھ اسکی حرکت کی مخالف سمت میں قوت لگا۔ ہیں۔تو وہ رک جاتی ہے لیکن اگر آپ گیند کی رفتار تیز کرنا چاہتے ہیں تو آپ کو گیند کی حرکت کی سمعت میں کچھ قوت لگانی پڑے گی۔

اب ایک اور مثال پر غور کیجئے۔ فرض کریں آپ بس میں سفر کر رہے ہیں بس کسی خرابی کی وجہ سے رک جاتی ہے۔کنڈکٹر اتر جاتا۔ اور بس کو دھکا لگاتا ہے۔لیکن بس اپنی جگہ سے نہیں ہلتی۔وہ کچھ مسافروں سے دھکا لگانے کو کہتا ہے۔وہ اتر جاتے ہیں۔اور خالی بس کو دھ لگاتے ہیں بس چلنے لگتی ہے۔

ان تمام مثالوں سے آپ کو پتہ چل گیا ہوگا۔ کہ قوت کا کیا کام ہے۔ اور ہم قوت کی تعریف کس طرح کر سکتے ہیں۔ عام طور پر ہم اس عامل کو قوت کہتے ہیں۔ جو کسی ساکن جسم میں حرکت پیدا کرے یا پیدا کرنے کی کوشش کرے۔ یا کسی متحرک جسم کو روکے یا روکنے کی کوشش کرے۔

قوت سمتی مقدار ہے۔ S.I نظام میں قوت کی اکائی نیوٹن ہے جسے N سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

## نیوٹن کی تعریف :۔

ایک نیوٹن قوت کی وہ مقدار ہے جو ایک کلوگرام کمیت والے جسم میں ایک میٹر فی سکینڈ فی سکینڈ کا اسراع پیدا کرے۔

## نیوٹن کے قوانین حرکت:۔

نیوٹن وہ سائنسدان تھا جس نے سب سے پہلے قوت اور حرکت کے بارے میں مشاہدات کو قوانین کی شکل میں بیان کیا۔ جسے نیوٹن کے قوانین حرکت کہتے ہیں۔ کائنات کی تمام اشیاء پہلے ہی ان قوانین فطرت پر ہمیشہ عمل پیرا تھیں۔ لیکن نیوٹن سے پہلے کسی نے اس پر غور نہیں کیا۔ کائنات میں ہونے والے چھوٹے چھوٹے مظاہر پر بھی اگر غور کیا جائے۔ تو پتہ چلتا ہے کہ وہ کسی خاص قانون فطرت کے تابع رونما ہو رہے ہیں۔ نیوٹن نے بھی اپنے مشاہدات حرکت کے بارے میں تین قوانین اخذ کیے۔

## نیوٹن کا پہلا قانون حرکت:

نیوٹن کا پہلا قانون حرکت مادے کی ایک خاص خصوصیت کو بیان کرتا ہے جسے ہم جمود (Intertia) کہتے ہیں۔ جمود ایسی خصوصیت ہے۔ جسکی وجہ ہر مادی شے اپنی حالت سکون یا حرکت کو قائم رکھنا چاہتی ہے۔ اور اس میں تبدیلی کی خلاف مزاحمت پیش کرتی ہے۔ نیوٹن کا پہلا قانون حرکت ان الفاظ میں بیان کیا جاتا ہے۔

"کسی غیر متوازن قوت کی غیر موجودگی میں ایک ساکن جسم ہمیشہ ساکن رہے گا۔ اور ایک متحرک جسم یکساں رفتار سے خط مستقیم میں اپنی حرکت قائم رکھے گا"

نیوٹن کے پہلے قانون حرکت کے دو حصے ہیں۔ پہلا حصہ یہ بتاتا ہے کہ کوئی ساکن جسم اپنی حالت سکون کو تبدیل نہیں کرتا۔ جب تک اس پر قوت نہ لگائی جائے۔ دوسرا حصہ یہ بتاتا ہے۔ کہ اگر کوئی جسم حرکت کر رہا ہے تو خط مستقیم میں اسکی حرکت جاری رہے گی۔ یعنی اسکی رفتار میں تبدیلی ممکن نہیں ہے۔ جب تک کوئی دوسرا جسم اس پر قوت نہ لگائے۔

یہ بات ہمارے مشاہدے میں بھی ہے۔ کہ متحرک چیزیں کچھ دیر تک حرکت کرنے کے بعد رک جاتے ہیں۔ یہ اسلئے رک جاتے ہیں کہ

## سرگرمی نمبر 1 قوت اور حرکت

۱۔ آپ خود طلبہ کے سامنے فٹ بال / گیند یا کوئی اور چیز فرش پر رکھیں۔

۲۔ طلبہ سے مندرجہ ذیل سوالات پوچھیں۔اور طلبہ کے جوابات بورڈ پر نوٹ کریں۔

۳۔ کیا یہ بال خود اپنی جگہ سے دوسری جگہ حرکت کر سکتا ہے؟ (نہیں)

۴۔ اب بال کو کیسے حرکت دیا جا سکتا ہے؟ (دھکا دینے سے)

۵۔ اب استاد ہلکا سا دھکا دے تا کہ بال اپنی جگہ سے ذرا سا ہٹ کر رک جائے۔

۶۔ اب استاد طلبہ سے کہے کہ یہ تو تھوڑی دور جا کر رک گیا کیوں (زور کم لگایا تھا)

۷۔ اب استاد ذرا زیادہ زوردار دھکا لگا کر بال کو حرکت دے۔

۸۔ اب استاد طلبہ سے کہیں کہ بال کو حرکت دینے کیلئے میں نے کیا کیا (قوت لگائی)

۹۔ طلبہ سے صحیح جواب اخذ کروائیں۔

۱۰۔ اب استاد طلبہ سے کہیں کہ قوت کیا ہے ؟

۱۱۔ خود بھی وضاحت کریں بورڈ پر لکھیں۔

## سرگرمی نمبر 2 نیوٹن کا پھلا قانون حرکت

۱۔ میز پر طلبہ کے سامنے گیند رکھیں۔

۲۔ طلبہ سے کہیں کہ کیا یہ گیند خود بخود حرکت میں آسکتی ہیں؟ (نہیں)

۳۔ گیند کو دھکا دے کر حرکت میں لائے اور میز کہیں لگا کر طلبہ سے کہیں آیا یہ گینداس نشان کے اوپر خود رکے سکے گا۔ (نہیں)

۴۔ اسی طرح آپ خود کچھ اور مثالیں پیش کریں۔

۵۔ اب طلبہ سے کہیں۔کتاب کا صفحہ نمبر ________ پڑھیں۔

۶۔گروپ میں اس پر بحث کریں۔اور نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت اپنے الفاظ میں کاپی پر لکھیں۔

۷۔ گروپ کے ممبر کو اپنا کام پیش کرنے کو کہیں۔

۸۔ استاد طلبہ سے نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کو صحیح بیان طلبہ سے کروائیں۔

## سرگرمی نمبر 3　　　نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت

۱۔ آپ گیند یا شیشے کی گولی طلبہ کے سامنے میز پر رکھیں

۲۔ ایک طالب علم سے کہیں۔ کہ اسے اک خاص قوت لگائیں تاکہ گیند میز کے دوسرے کنارے سے نیچے گر جائے۔ اور ساتھ ہی طلب علم کو سٹاپ واچ دیں اور جیسے ہی گیند میز کے سطح کو چھوڑیں تو سٹاپ واچ بند کردیں۔

۳۔ وقت نوٹ کریں۔ جو گیند نے میز کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک پہنچنے میں صرف کی۔ اور ساتھ ہی میز کی لمبائی ناپ کروائیں۔ میز کی لمبائی گیند کا اتنے وقت میں طے کردہ فاصلہ ہوگی۔

۴۔ یہ مظاہرہ دوبارہ کروائیں۔ لیکن اسی دفعہ پہلی کی نسبت زیادہ قوت سے دھکا دیں اور وقت نوٹ کریں۔

۵۔ طلبہ سے پوچھیں کہ قوت زیادہ کرنے سے وقت پر کیا اثر ہوا۔ اور کیوں؟

۶۔ طلبہ سے قوت اور رفتار میں اضافہ یا تبدیلی کا تعلق اخذ کروائیں اور حسابی طریقہ سے بورڈ پر لکھوائیں۔ کہ

$$F \propto a$$

یا $F = ma$

۷۔ طلبہ سے اخذ کروائیں۔ کہ اس مساوات میں m کیا ہے؟ اور کیسے آیا؟

۸۔ طلبہ سے کہیں کہ نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت پر اپنے ساتھیوں کے ساتھ بحث کریں۔

۹۔ طلبہ سے کہیں نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کی........ صحیح بیان اخذ کر کے بورڈ پر نوٹ کریں۔

۱۰۔ طلبہ سے کہیں کہ اس بیان کو اپنی اپنی کاپیوں میں نوٹ کریں۔

# سرگرمی نمبر 4
# نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت

۱۔ آپ خود گیند کو دیوار پر ماریں اور طلبہ سے بغور مشاہدہ کرنے کو کہیں۔

۲۔ طلبہ سے پوچھیں کہ گیند دیوار پر مار کر کیا ہوتا ہے؟ (گیند واپس آ گئی)

۳۔ اب گیند کو زمین پر مار کر طلبہ سے پوچھیں کہ گیند زمین پر مار کر کیا ہوا؟ (گیند اوپر اچھل گیا)

۴۔ اب طلبہ سے پوچھیں کہ گیند کو دیوار پر مار کر واپس آیا۔ اور زمین پر مار کر اوپر اچھل گیا۔ کیوں؟

۵۔ طلبہ اس پر اپنے ساتھی سے بحث کریں۔

۶۔ طلبہ سے صحیح جواب اخذ کروائیں کہ گیند دیوار پر قوت لگاتا ہے۔ اور دیوار کی ردعمل کے طور پر گیند واپس آ گئی۔

۷۔ طلبہ سے کہیں کہ کتاب میں عنوان ''تیسرا قانون حرکت'' کے تحت دی گئی مواد پڑھیں اور گروپ میں ساتھوں کے ساتھ بحث کریں؟

۸۔ طلبہ کے مدد اور رہنمائی کریں۔

۹۔ طلبہ سے تیسرا قانون حرکت کی صحیح بیان اخذ کروائیں۔

## جائزہ

۱۔ قوت کسے کہتے ہیں؟

۲۔ قوت کی اکائی کیا ہے؟

۳۔ نیوٹن کا پہلا قانون حرکت بیان کریں؟

۴۔ جمود سے کیا مراد ہے؟

۵۔ نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت بیان کریں؟

۶۔ نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت بیان کریں۔

# موجیں

**عنوان** : موجیں

**مقاصد** :

اس سبق کی تکمیل کے بعد طلبہ اس قابل ہوجائیں گے کہ وہ وضاحت کرسکیں کہ:

۱۔ موجیں کیا ہوتی ہیں اور کیسے پیدا ہوتی ہیں۔

۲۔ موجوں کی قسمیں کون کونسی ہیں۔

۳۔ موجی حرکت کیا ہوتی ہے۔

۴۔ طول موج، تعداد اور ٹائم پیریڈ کیا ہیں۔

**معاونات**:

پانی کا بڑا ڈب۔ پانی۔ پتھر۔ لوہے کا پتلا سا پترا، شکنجہ

**نفس مضمون**:

روزمرہ زندگی میں ہم موجوں کا ذکر اکثر سنتے رہتے ہیں۔ دور دراز کے ممالک سے جو پروگرام ریڈیو پر سنتے ہیں۔ وہ موجوں ہی کے ذریعے ہم تک پہنچتے ہیں۔ ان کو ریڈیو پر سنتے ہیں وہ موجوں ہی کے ذریعے ہم تک پہنچتے ہیں۔ ان کو ریڈ ہائی موجیں کہتے ہیں۔ ایک دوسرے کی آواز جو ہم سنتے ہیں۔ وہ بھی موجوں ہی کے ذریعے ہم تک پہنچتی ہے۔ ان کو آواز کی موجیں کہتے ہیں۔ سورج سے جو روشنی اور حرارت ہم تک پہنچتی ہے۔ وہ بھی موجوں کی وجہ سے ہے۔ اب ہم یہ جاننے کی کوشش کریں گے کہ موجیں کیا ہیں اور یہ کسطرح پیدا ہوتی ہیں۔

پانی کے تالاب میں اگر پتھر پھینکا جائے۔ تو آپ دیکھیں گے۔ پانی کی سطح پر دائرے کی شکل میں موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور پھیلنے لگتی ہیں۔ اگر پانی کی سطح پر کاغذ کے ٹکڑے ڈال دیے جائیں تو آپ دیکھیں گے۔ کہ کاغذ کے ٹکڑے اپنی ہی جگہ پر اوپر نیچے حرکت شروع کریں گے۔ جبکہ موجیں آگے بڑھتی چلی جائیں گی۔ پانی کے ذرات چونکہ اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں جبکہ موجیں دائرے کی شکل میں پھیلتی ہیں تو پانی کے ذرات اپنی جگہ تبدیل نہیں کرتے۔ یعنی پانی کے ذرات ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل نہیں ہوتے۔ بلکہ اوپر نیچے ہی حرکت کرتے ہیں۔

اگر کاغذ کے ٹکڑوں کا بغور مشاہدہ کیا جائے۔ تو آپ دیکھیں گے کہ کاغذ کے ٹکڑے پانی کی سطح پر عمودی سمت میں ایک ہی قسم کی حرکت کرتے ہیں کاغذ کے ٹکڑوں کے اوپر نیچے حرکت کو دوسری حرکت (Periodic motion) کہتے ہیں جب کاغذ کا ٹکڑا اوپر سے نیچے اور

نیچے سے اوپر اٹھا ہے تو یہ ایک دور مکمل کر لیتا ہے اور جو وقت ایک دور پورا کرنے کیلئے درکار ہو۔ وہ ٹائم پیریڈ(Time Period ) کہلاتا ہے

اب ہم موجی حرکت کے بارے میں بتانا چاہتے ہیں۔ موجی حرکت کی تعریف یوں کی جاتی ہیں کہ ''توانائی کے ایک جگہ سے دوسری منتقل ہونے کی میکانیت کو موجی حرکت کہتے ہیں''

مثلاً جب ہم تالاب مین ٹھہرے ہوئے پانی کی سطح پر پتھر پھینکتے ہیں تو پتھر کے ٹکرانے کی جگہ پر پانی میں ہیجان پیدا ہو جاتا ہے اور یہ متحرک ہو جاتا ہے۔ پانی کے یہ متحرک ذرات اپنے ساتھ والے ذرات کو متحرک کر دیتے ہیں اور یہ اپنے سے اگلے ذرات کو اس طرح یہ ہیجان تالاب کے اک کنارے سے دوسرے کنارے تک پہنچ جاتا ہے۔

اگر چہ تالاب میں پانی کے ذرات اپنی اپنی جگہ پر ہی ارتعاش کے عمل سے دوچار ہوتے ہیں تاہم ان سے مجموعی تاثر یہ ملتا ہے۔ گویا کہ ایک موج بڑی تیزی سے تالاب میں دائرے کی شکل میں ایک مقام سے دوسرے مقام کی طرف بڑھتی چلی جارہی ہے۔

موجوں کی کئی قسمیں ہیں مثلاً

## ۱۔ میکانی موجیں:

وہ موجیں جنہیں اپنی اشاعت کیلئے کسی واسطے کی ضرورت ہوتی ہیں میکانی موجیں کہلاتی ہیں۔ مثلاً پانی اور آواز کی موجیں۔

**برقی مقناطیسی موجیں:** وہ موجیں جنہیں اپنی اشاعت کیلئے کسی واسطے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ برقی مقناطیسی موجیں کہلاتی ہیں۔ مثلاً روشنی اور ریڈیو کی موجیں

یہاں ہم میکانی موجوں کا ذکر کریں گے۔ میکانی موجیں دو قسم کی ہوتی ہیں۔

(۱) عرضی موجیں (Transverse Waves)

(۲) طولی موجیں۔(Longitudinal waves)

## عرضی موجیں:

جب تالاب میں پتھر پھینکا جائے۔ تو دائرے کی شکل میں موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور پانی کی سطح پر پھیلنے لگتی ہیں۔ جبکہ پانی کے زرات اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں۔ یعنی جس سمت میں موجیں حرکت کرتی ہیں پانی (یعنی واسطے) کے ذراعت اس سمت کے عموداً حرکت کرتے ہیں

ایسی موجیں جن میں واسطے کے زرات موجوں کی سمت عموداً حرکت کرتے ہیں۔عرضی موجیں کہلاتی ہیں۔وہ زرات جہاں واسطے کے ذرات بلندی پر ہوں فراز(Crest) کہلاتے ہیں اور وہ ذرات جہاں واسطے ذرات پستی پر ہوں نشب(Trough) کہلاتے ہیں۔

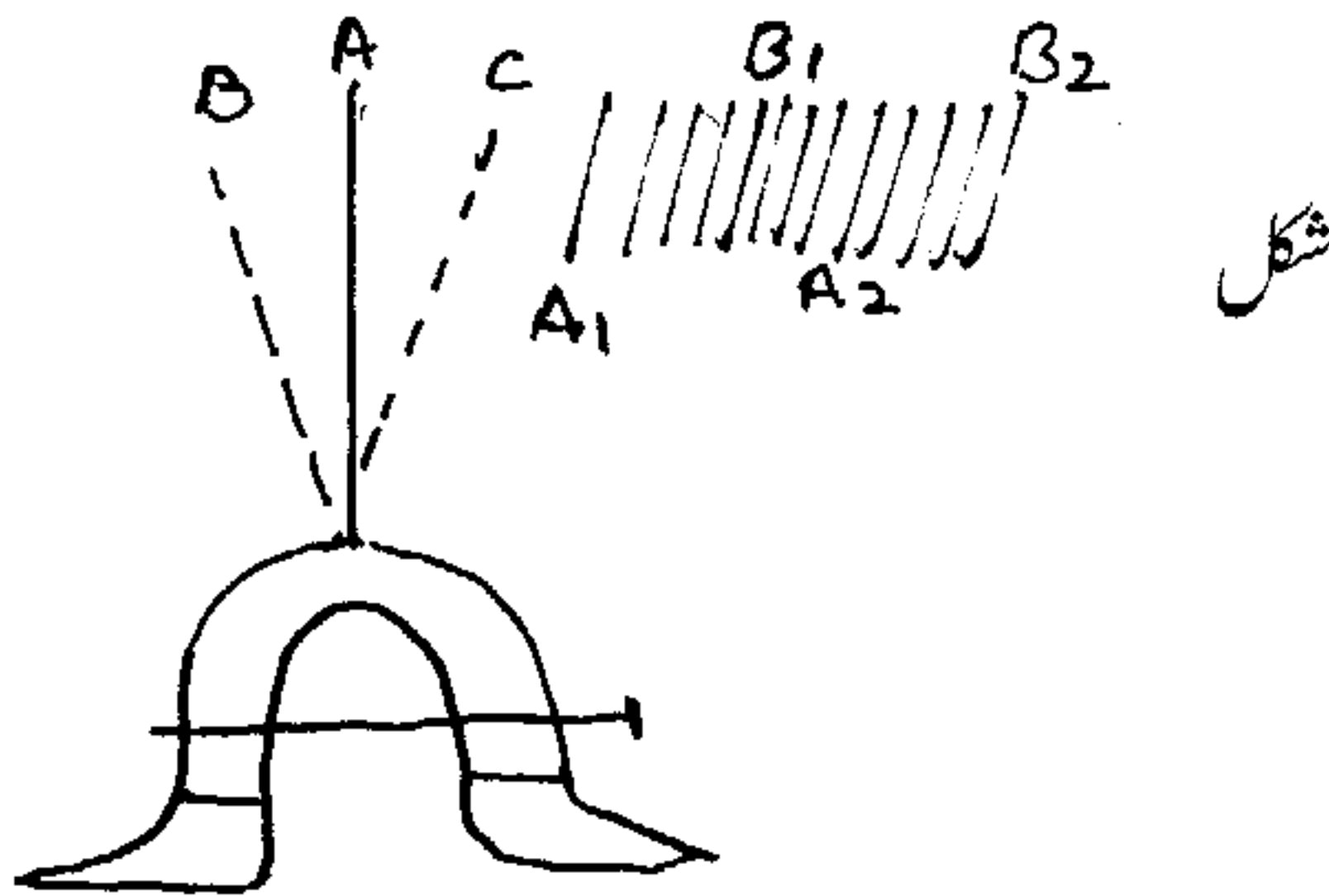
دو قریبی فرازوں یا دو قریبی نشیبوں کے درمیانی فاصلے کو طول موج(Wave lavth) کہلاتا ہے۔

## طولی موجیں:

ایسی موجیں جن میں واسطے کے ذرات موجوں ہی کی سمت میں آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں طولی موجیں کہلاتی ہیں۔اس امر کی وضاحت کیلئے مندرجہ ذیل مثال پیش کی جاتی ہے۔

مثال:اگر آپ نیچے دی ہوئی۔شکل پر غور کریں تو آپ دیکھیں کہ لوہے کا ایک پترالیا گیا ہے۔جسکے اک سرے کو شکنجے میں بڑی مضبوطی سے کسا گیا ہے۔ پترے کے آزاد سرے کو اگر اپنے اصلی مقام سے ہٹا کر چھوڑ دیا جاۓ تو یہ دو انتہائی مقامات B اور C کے درمیان حرکت کرتا دکھائی دے گا پترے کا یہ سرا جب کہ B سے C کی طرف حرکت کرتا ہے تو یہ اپنی دائیں طرف والی ہوا کو دباتا ہے اور یہ ہوا کی تہ اپنے ساتھ والی تہ کو دباتی ہے اور یوں وہ دباؤ جو اس نے خود محسوس کیا تھا۔اسے اپنی ساتھ والی تہہ کو منتقل کر دیتی ہیں۔یہ سلسلہ جاری رہتا ہے اور اس طرح ہوا کے دباؤ کی کیفیت بتدریج اگلی تہوں میں منتقل ہوتی چلی جاتی ہے۔پترے کا یہی سرا جب B سے C کی طرف حرکت کرتا ہے تو اس کے دائیں طرف ہوا کی تہہ پر دباؤ کم ہو جاتا ہے۔دباؤ کی اس کمی کو پورا کرنے کے لئے قریب کی تہہ سے ہوا کے ذرات اس میں منتقل ہونے لگتے ہیں اس طرح ہوا کے دباؤ کی کمی اگلی تہوں میں منتقل ہوتی چلی جاتی ہے۔ پترے کی مسلسل ارتعاشی حرکت سے دباؤ میں زیادتی (Compression)اور کمی ( Rare Faction) کا عمل تیزی سے ہونے لگتا ہے۔اور یہی زیادتی اور کمی طولی موجوں کی نشاندہی کرتی ہے۔ان طولی موجوں میں واسطے کے ذرات یعنی ہوا کے ذرات موجوں کی سمت میں اگے پیچھے حرکت کرتے ہیں۔

دو زیادتیوں یا دو کمیوں کے درمیانی فاصلہ کو طولی موج کہتے ہیں۔

**۲۔ برقی مقناطیسی موجیں۔** وہ موجیں جنہیں اپنی اشاعت کے لئے کسی واسطے کی ضرورت نہیں ہوتی انہیں برقی مقناطیسی موجیں کہتے ہیں۔مثلاً روشنی اور ریڈیو کی موجیں۔

شکل

## طریقہ تدریس:

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل میں دی گئی سرگرمیاں کوئی صرف آخر نہیں۔استاد ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں کروائیں۔طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں ان سوالات کے جوابات طلبہ سے اخذ اکروائیں۔

نوٹ:

۱۔ اگر معاونات زیادہ ہوں تو سرگرمیاں اپنی نگرانی میں طلبہ سے کروائیں۔

۲۔ اگر معاونات کم ہوں تو اساتذہ مظاہرہ کر کے دکھائیں طلبہ کو ساتھ شامل رکھیں۔

# سرگرمی نمبر: 1

# موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں۔

۱۔ ایک بڑا ٹب کلاس میں لا کر میز پر رکھ کر پانی سے بھر دیں۔

۲۔طلبہ کو ٹب کے گرد گول لائن میں کھڑے کر دیں۔

۳۔ کسی ایک طالب علم کو پتھر دے کر کہیں کہ اس پتھر کو پانی میں گرائیں۔

۴۔پانی کی سطح پر کاغذ کا ٹکڑا بھی ڈال دیں (کئی مرتبہ دہرائیں)

۵۔طلبہ باغور مشاہدہ کریں۔

۶۔طلبہ سے کہیں کہ اپنے ساتھیوں سے اس پر بحث کریں۔

۷۔طلبہ سے اخذ کروائیں کہ موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں۔

۸۔تختہ سیاہ پر اخذ شدہ تعریف لکھیں۔

۹۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ اپنی اپنی کاپیوں پر اس تعریف کو نوٹ کریں۔

# سرگرمی نمبر 2

## موجی حرکت

ا۔ سرگرمی نمبر 1 کو دہرائیں۔

۲۔ طلبہ سے پوچھیں کہ جب پتھر ساکن پانی کی سطح سے ٹکراتا ہے تو آپ کیا دیکھتے ہیں۔

۳۔ طلبہ سے کہیں کہ آپ میں اس پر بحث کریں۔

۴۔ آپ خود بھی طلبہ سے اس پر بحث کریں۔

۵۔طلبہ سے موجی حرکت کی صحیح جواب اخذ کروائیں۔

٦۔ طلبہ سے کہیں کہ اخذ شدہ جواب کو اپنی اپنی کاپیوں پر نوٹ کریں۔

# سرگرمی نمبر 3

## عرضی موجیں۔

ا۔ سرگرمی نمبر 1 پھر دہرائیں۔طلبہ سے باغور مشاہدے کرنے کو کہیں۔

۲۔ طلبہ سے کہیں کہ کاغذ کے ٹکڑے اور پانی (واسطے) کے ذرات کی حرکت کا باغور مشاہدہ کریں۔

۳۔ طلبہ سیکہیں مشاہدے سے اخذ شدہ نتائج پر بحث کریں۔

۴۔ استاد کو دبھی طلبہ کے ساتھ بحث میں حصہ لیں۔

۵۔ طلبہ سے درجہ ذیل تعریف اخذ کروائیں۔

تعریف:

ایسی موجیں جن میں واسطے کے ذرات موجوں کی سمعت کے عموداً حرکت ہوں۔عرضی موجیں کہلاتی ہیں۔

٦۔ عرضی موجوں کی تعریف بورڈ پر نوٹ کریں۔

۷۔طلبہ سے کہیں اس تعریف کو اپنی اپنی کاپیوں پر نوٹ کریں۔

# سرگرمی نمبر 4

## طولی موجیں

۱۔ لوہے کا پتلا سا ایک پترے کے ایک سرے کو شکنجے میں یا کسی اور طریقے سے مضبوطی سے کس دیں

۲۔ ایک طالب علم سے کہیں کہ پترے کے اوپر کے سرے کو اصلی مقام سے ایک طرف کھینچ کر چھوڑ دیں (کئی مرتبہ دہرائیں)

۳۔ طلبہ سے اس مظاہرے کا غور سے مشاہدہ کریں۔

۴۔ اپنے مشاہدات پر اپنے ساتھ سے بحث کریں۔

۵۔ آپ خود بھی اس پر طلبہ کے ساتھ بحث کریں۔

۶۔ طلبہ سے طولی موجی کی تعریف اخذ کروائیں کہ

تعریف: ایسی موجیں جن واسطے کے ذرات موجوں ہی کی سخت آگے پیچھے حرکت ہوں طولی موجیں کہلاتی ہیں۔

۷۔ تختہ سیاہ پر تعریف نوٹ کریں۔

۸۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ اپنی اپنی کاپیوں پر تعریف کو نوٹ کریں۔

جائزہ

۱۔ موجوں سے کیا مراد ہے؟

۲۔ موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟

۳۔ عرضی موجیں کسے کہتے ہیں؟

۴۔ طولی موجیں کسے کہتے ہیں۔

۵۔ موجی حرکت سے کیا مراد ہے؟

۶۔ تعدد کی تعریف کریں؟

۷۔ طول موج کسے کہتے ہیں؟

## عنوان: سادہ موسیقائی حرکت

### مقاصد:

اس سبق کی تکمیل کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

۱۔ سادہ موسیقائی حرکت بتا سکیں۔

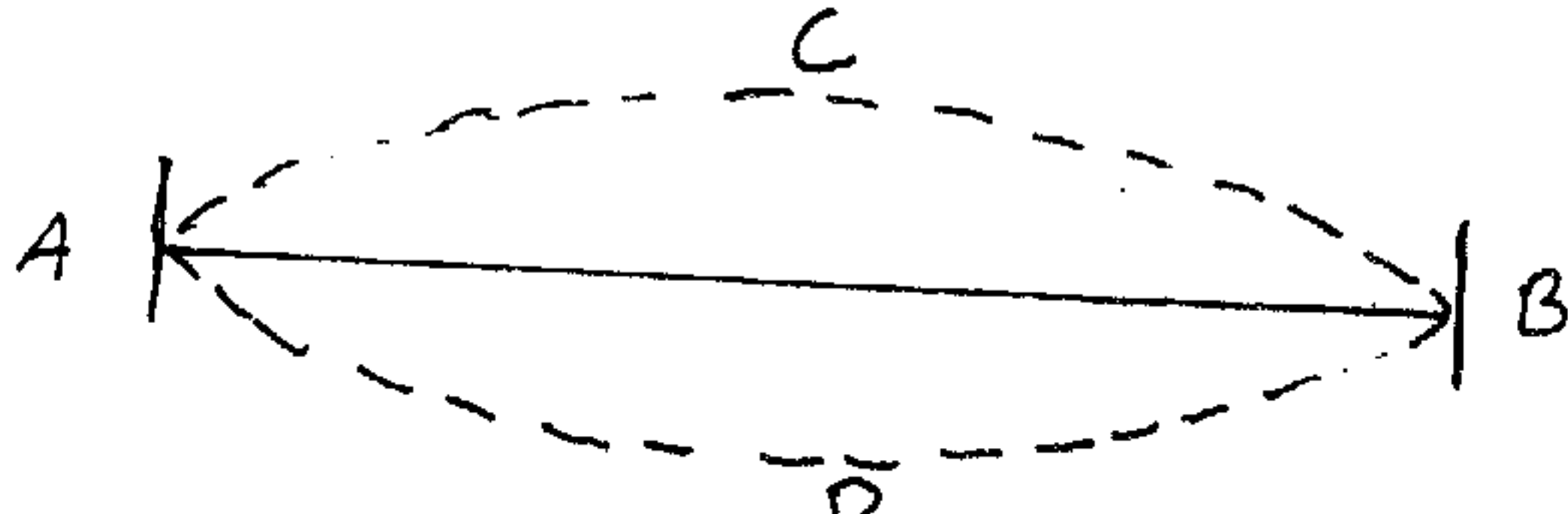
۲۔ طول موج کی وضاحت کرسکیں۔

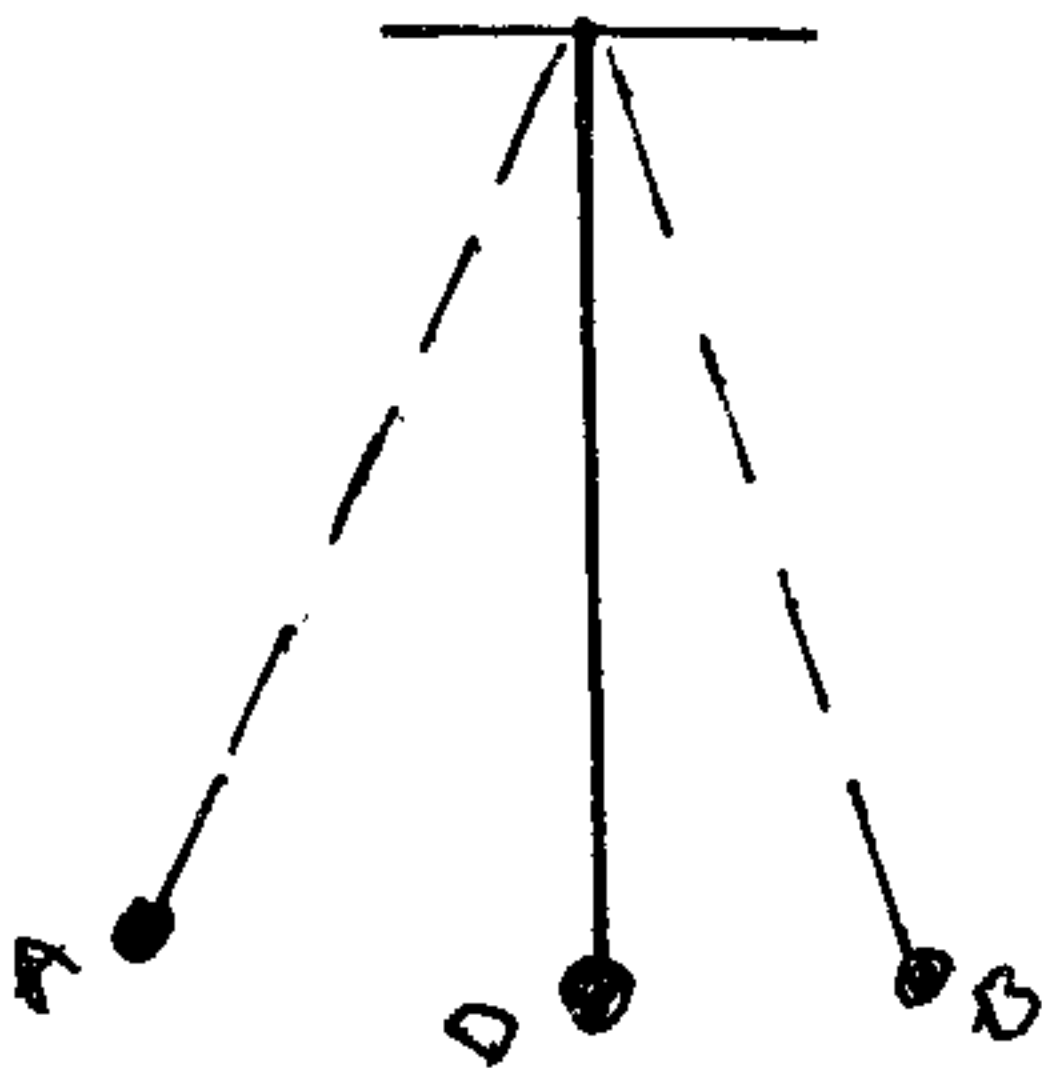
۳۔ طول موج، تعدد اور ولاسٹی کے درمیان تعلق اخذ کرسکیں۔

### معاونات:

مضبوط تار، گولا، سٹینڈ، سپرنگ، پانی سے بھرا بڑا ٹب۔، پتھر، چارٹ

### نفس مضمون: سادہ موسیقائی حرکت:

سادہ موسیقائی حرکت کو سمجھنے کیلئے ایک تار لیں۔ تار کے دونوں سروں کو مضبوطی سے باندھ لیں پھر اس کو درمیان سے پکڑ اکر اوپر کی طرف اٹھا کر چھوڑ دیں۔ تار اوپر نیچے حرکت شروع کر دے گا۔ اس طرح کی حرکت کو سادہ موسیقائی کہتے ہیں۔

اب اہم سادہ پنڈولم کی مدد سے اس حرکت کی مزید وضاحت کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ سادہ پنڈولم دھات کا یک چھوٹا گولا ہوتا ہے۔ جو ایک مضبوط دھاگے سے لٹکایا جاتا ہے جب اس گولے کو اپنی مرکزی مقام نقطہ O سے ہٹا کر A پر لا کر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ تو یہ A سے O سے B اور B سے O کی طرف حرکت کرے گا۔ یعنی یہ گولا دو انتہائی مقامات A اور B کے درمیان حرکت کرے گا۔ جیسا کہ نیچے شکل میں

دیکھایا گیا ہے۔

شکل

جب یہ گو لی A سے O کی طرف جائے گا۔تو اسکی ولاسٹی بڑھتی جائے گی۔نقطہ O پر جمود کی وجہ سے پنڈولم رک نہیں سکے گا۔تو اسکی ولاسٹی کم ہوتی جائے گی۔اور نقطہ B پر ولاسٹی صفر ہو جائے گی۔لیکن چونکہ گولی اپنی اصل مقام O سے اوپر ہے۔اس لئے فقط B پر اسکے اندر پوٹینشل توانائی ہوگی۔جب کہ گولی B سے O کی طرف حرکت کرے گا۔تو مخفی توانائی حرکی توانائی مین تبدیل ہونا شروع ہو جائے گی۔اب اگر پنڈولم کی گولی کے اسراع پر غور کیا جائے۔تو جب گولی مرکزی نقطہ O سے نقطہ A کی طرف جاتا ہے۔تو چونکہ ولاسٹی کم ہو جاتی ہے۔اس لئے اسراع کم ہو جاتا ہے دوسرے لفظوں میں اسراع گولی کی حرکت کے مخالف سمت یعنی A سے O کی طرف ہوتا ہے۔جب گولی A سے O کی طرف جاتا ہے۔تو ولاسٹی بڑھتی جاتی ہے۔یعنی اسراع پھر A سے O کی طرف ہوتا ہے۔اسی طرح جب B سے O کی طرف حرکت ہوتو۔اسراع کی سمت بھی B سے O کی طرف ہوتی ہے۔

اس سے یہ ثابت ہوتا ہے۔کہ جب گو لی A اور B کے درمیان حرکت کرتی ہے۔تو اس دوران اسراع مرکزی نقطہ O کی طرف ہوتا ہے پس سادہ موسیقائی حرکت ایسی حرکت کو کہتے ہیں جس میں جسم پر اسراع ہمیشہ ایک ہی مرکزی مقام کی طرف ہوتا ہے۔اور اس اسراع کی مقدار مرکزی مقام سے جسم کے فاصلے کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔

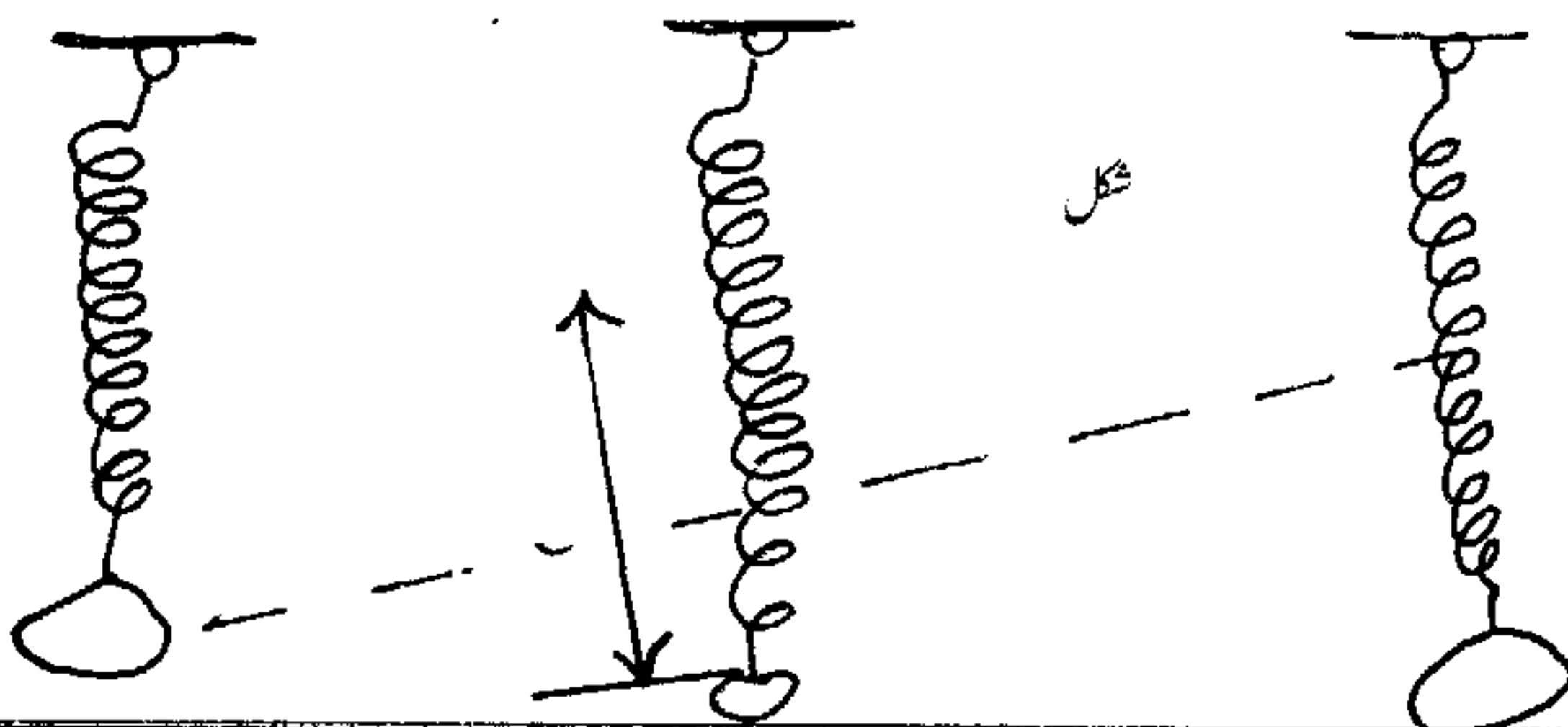
گولا جب A سے B اور B سے واپس A پر پہنچتا ہے۔تو ایک ارتعاش (Vibration) مکمل کرتا ہے۔ایک ارتعاش کیلئے جو وقت درکار ہوتا ہے۔وہ اسکا ٹائم پیریڈ (Time Period) کہلاتا ہے۔

اگر پنڈلم کا ٹائم پیریڈ T ہو۔ تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ

$$T = 2\pi \sqrt{l/g}$$

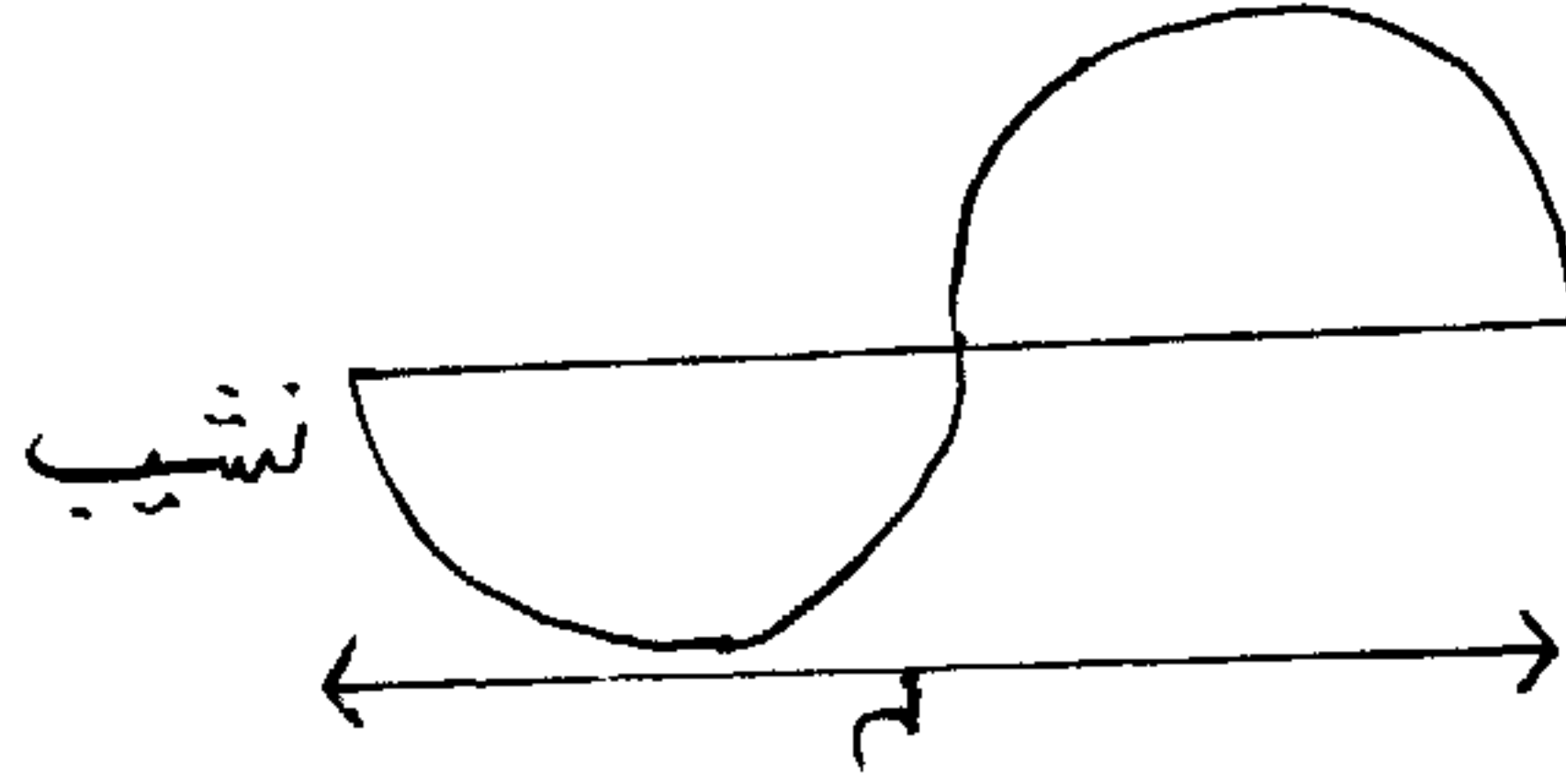
یہاں L سے مراد پنڈولیم کی لمبائی اور g سے مراد ثقلی اسراع ہے۔

## سپرنگ کے ساتھ لٹکا ہوا جسم:

کسی سپرنگ کے ایک سرے کو کسی مضبوط سہارے سے باندھ لیں اور دوسرے سرے سے کسی کیمی 9 ت کا حامل وزن لٹکا دیں اب وزن والے سرے کو نیچے کھینچ کر چھوڑ دیں۔تو سپرنگ اوپر نیچے حرکت کرنے لگے گا۔یہ حرکت بھی سادہ موسیقائی حرکت ہے۔

## طول موج، تعدد اور ولاسٹی کا باہمی تعلق:

طول موج وہ فاصلہ ہے جو ایک دور مکمل کرنے میں طے ہوتا ہے۔ اور ایک سیکنڈ میں جتنی موجیں مکمل ہوتی ہے۔ اسے تعدد کہتے ہیں طول موج کو سمجھنے کیلئے مندرجہ ذیل مثال پر غور کریں۔

مثال:

جب پانی کے ذرات اوپر سے نیچے اور پھر نیچے سے اوپر جاتے ہیں تو ایک دور مکمل ہوتا ہے۔ اس دور کو موج کی صورت میں مندرجہ ذیل شکل سے ظاہر کیا گیا ہے۔

فرض کیجئے کہ ایک دور مکمل کرنے کیلئے 'T' وقت درکار ہے یعنی ایک طول موج '(  )' کا فاصلہ طے کرنے کیلئے T وقت چاہئے۔

ہم جانتے ہیں کہ

$$S = vt$$

لیکن یہاں $S = \lambda$

لہذا $\lambda = vT$

لیکن $T = \frac{1}{n}$

تو $\lambda = v \times \frac{1}{n}$

یا $\boxed{v = n\lambda}$

یہاں N تعدد کو ظاہر کرتا ہے۔

## طریقہ تدریس:

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل دی گئی سرگرمیاں کوئی صرف آخر نہیں۔ استاد ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں اور تجربات کروائیں۔ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں۔ کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں۔ ان سوالات کے جوابات لبہ سے اخذ کروائیں۔

نوٹ: ۱۔اگر معاونات زیادہ ہوں۔تو سرگرمیاں اپنی نگرانی میں طلبہ سے کروائیں۔

۲۔اگر معاونات کم ہوں۔تو اساتذہ مظاہرہ کر کے دکھائیں۔طلبہ کو ساتھ شامل رکھیں۔

# سرگرمی نمبر 1

## سادہ موسیقائی حرکت

۱۔طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔

۲۔طلبہ کو پنڈولم بنانے کیلئے ضرور سامان مہیاں کریں۔

۳۔طلبہ سے کہیں کہ ان چیزوں سے پنڈولم بنائیں۔

۴۔طلبہ کو بتائیں کہ پنڈولم کیا ہوتا ہے۔

۵۔طلبہ سے کہیں کہ گولے اک طرف لے کر چھوڑ دیں۔

۶۔اب کہیں کہ کئی مرتبہ ایسا کریں۔

۷۔کہیں کہ گولے کی حرکت کا باغور مشاہدہ کریں۔

۸۔طلبہ سے کہیں کہ گولے کی آگے پیچھے حرکت کے دوران اسکی ولاسٹی کا محور سے مشاہدہ کیں کہ کس مقام سے اسکی ولاستی بڑھنے لگتی ہے اور کس مقام سے کم ہونے لگتی ہے۔

۹۔طلبہ سے درست نتائج اخذ کروائیں۔اور تختہ سیاہ پر نوٹ کریں۔

۱۰۔اب طلبہ سے کہیں۔کہ وہ دوبارہ گولے کو حرکت دیں۔اور اس طرح گولے کی اسراع کا باغور مشاہدہ کریں۔کہ گولے کی اسراع کس سمت کیا ہوتی ہے؟

۱۱۔طلبہ سے درست نتائج اخذ کروائیں۔اور نتائج تختہ سیاہ پر نوٹ کریں۔

۱۲۔اخذ شدہ نتائج کی روشنی میں طلبہ سے سادہ موسیقائی حرکت کی تعریف نوٹ کریں۔

۱۳۔سادہ موسیقائی حرکت کی تعریف تختہ سیاہ پر نوٹ کریں۔

۱۴۔ طلبہ سے کہیں کہ اپنی اپنی کاپیوں پر سادہ موسیقائی حرکت کی تعریف نوٹ کریں۔

# سرگرمی نمبر 2

## طول موج، تعدد اور ولاسٹی کا باہمی تعلق

ا۔ استاد کلاس میں ایک بڑا ٹب لاکر میز پر رکھ کر پانی سے بھردیں۔

۲۔ طلبہ ٹب کے گرد گول لائن میں کھڑیں کردیں۔

۳۔ایک طالب علم کو پتھر دے کر کہیں۔ کہ اس پتھر کو پانی میں گرادیں۔

۴۔استاد طلبہ سے پانی کے ذرات کے ایک مکمل دور کو موج کی صورت میں شکل سے چارٹ/بورڈ پر ظاہر کروائیں۔

۵۔اس شکل کی مدد سے استاد طلبہ

کو طول موج اور تعدد سمجھائیں۔

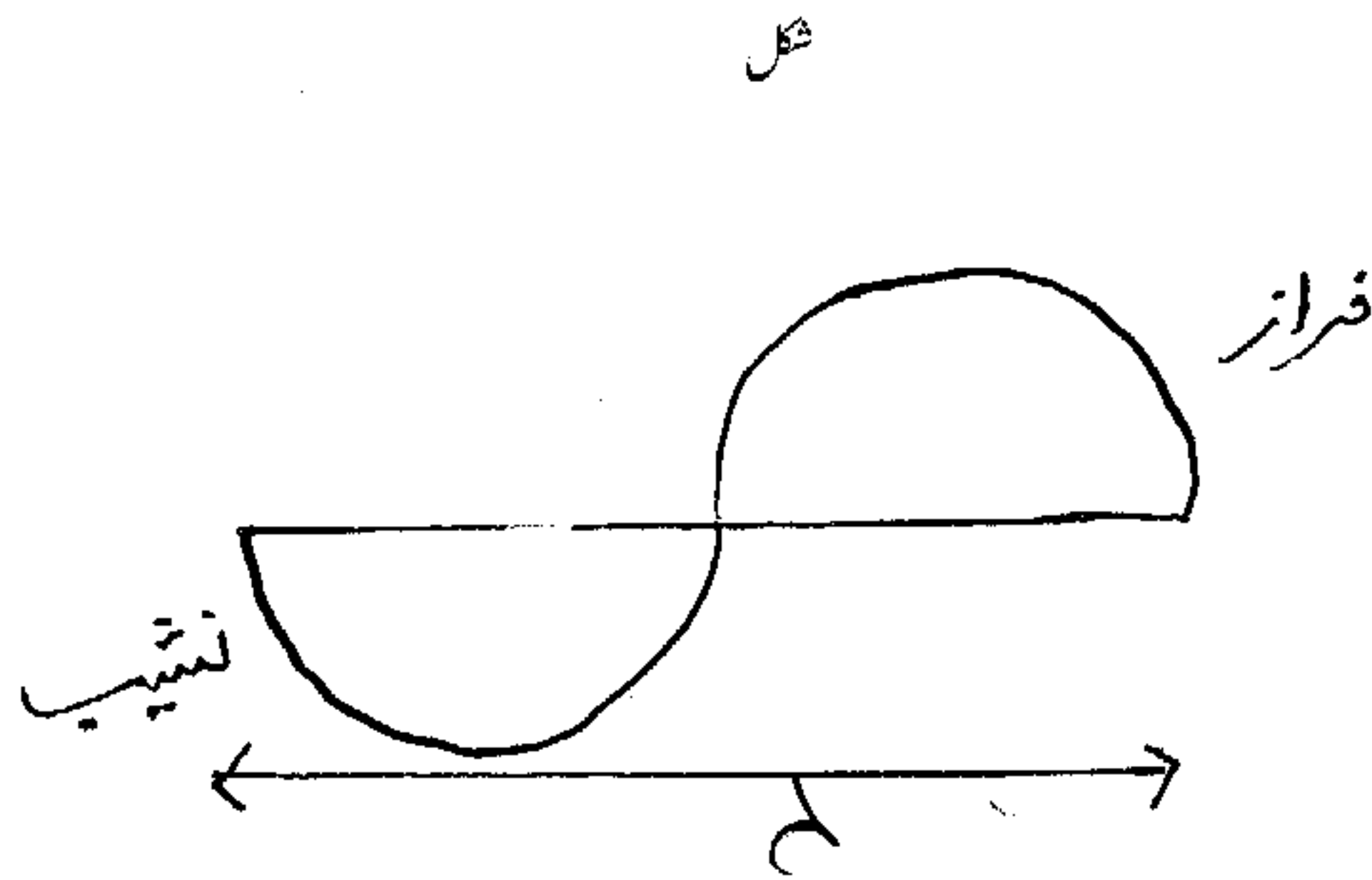
٦۔اب طلبہ سے طول موج، تعدد اور ولاسٹی کے درمیان تعلق کو طلبہ سے اخذ کروائیں۔

جائزہ:

ا۔ سادہ موسیقائی حرکت کس قسم کی حرکت کو کہتے ہیں۔

۲۔سادہ موسیقائی حرکت کی مثالیں دیں؟

۳۔طول موج، تعدد اور ولاسٹی کے درمیان تعلق ظاہر کرنے والی مساوات لکھیں؟

شکل

# سبق خاکہ نمبر 1 برائے جماعت نہم و دھم

مضمون : **فزکس**

عنوان : **رگڑ**

وقت : 40 منٹ

**مقاصد:**

شرا کاءاس قابل ہو جائیں گے کہ وہ۔

ا۔ رگڑ اور اس کی اقسام کو سمجھ سکیں۔

۲۔ رگڑ کا معیار معلوم کر کے عامل قوت (وزن) اور رگڑ کی انتہائی قوت Fs کے درمیان تعلق کا گراف بنائیں۔

۳۔ رگڑ کے فوائد و نقصانات اور رگڑ کو کم کرنے کے طریقے بتا سکیں۔

**ضروری سامان:** مناسب لمبائی و چوڑائی کے لکڑی اور ربڑ کے بلاکس، رسی پلڑا، افقی سطح بمعہ پلی، اور باٹ

## سرگرمی نمبر 1:

ا۔ شرکاء کو مناسب گروپوں میں تقسیم کریں۔

۲۔ گروپوں کو نام دیں۔ اور گروپ لیڈر مقرر کریں۔

۳۔ گروپوں میں سامان تقسیم کریں۔ اور ہر گروپ کو کم از کم دو ٹکڑے لکڑی کے اور دو ربڑ کے دیدیں۔

۴۔ گروپوں سے کہیں کہ پہلے لکڑی کے بلاکس کو ایک دوسرے پر رکھ کر کھسیٹے پھر ربڑ کے بلاکس کو۔

۵۔ پوچھیں کیا

- ☆ اپ نے بلاکس کو کھسیٹتے ہوئے کوئی دقت محسوس کی؟
- ☆ بلاکس کی حرکت میں مزاحمت کیوں پیش آئی؟
- ☆ اس مزاحمت کو ہم کیا کہتے ہیں؟
- ☆ مزاحمت کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟

۶۔ گروپوں کی رہنمائی اور مدد کریں۔ اور ان سے اخذ کریں۔

☆ بلاکس کو ایک دوسرے پر رکھ کر گھسیٹنے میں وقت پیش آتی ہیں۔ کیون کہ بلاکس آسانی سے حرکت نہیں کرتے۔ وجہ یہ ہے کہ ایک کے ابھرے ہوئے حصے دوسری جسم کی نشیبی حصوں میں پھنس کر ایک مخالف قوت پیدا کرتی ہے۔ جو کسی بلاکس کو حرکت کو روکنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس مخالف قوت کو رگڑ کہتے ہیں۔

☆ بلاکس کی حرکت میں مزاحمت رگڑ کی وجہ سے پیش آئی۔

☆ رگڑ کی دو اقسام ہیں۔

ا۔ ساکن یا انتہائی رگڑ۔ (۲)۔ متحرک رگڑ

حرکت شروع کرنے سے پہلے جسم عامل قوت کے خلاف جو مزاحمت پیش کرتا ہے۔ اسے ساکن یا انتہائی رگڑ اور جب جسم حرکت شروع کرے تو دوران حرکت پیش آنے والے مزاحمت کو متحرک رگڑ کہا جاتا ہے۔

# سرگرمی نمبر 2

ا۔ گروپوں میں سامان تقسیم کریں۔ ہر گروپ کو ایک افقی سطح بمعہ پلی، پلڑا، بلاکس وزن اور رسی دیدیں۔

☆ گروپوں سے کہیں کہ بلاکس کو افقی سطح پر رکھے۔ اور رسی سے باندھ لیں۔

☆ رسی کا دوسرا سرا پلی پر سے گزار کر پلڑے کے ساتھ باندھ لیں۔

☆ پلڑے میں پہلے ایک باٹ ڈالیں۔ پھر دو اور اس طرح مزید باٹ ڈالتے جائیں۔ تاوقتیکہ بلاکس حرکت شروع کرنے کے قریب ہو۔

☆ وزن نوٹ کریں اور اس کو عامل قوت P سے ظاہر کریں۔

☆ رگڑ کی قوت کو Fs سے ظاہر کریں جو کہ تقریباً ''P'' کے برابر لیکن مخالف ہوتا ہے۔

۲۔ گروپوں کی نگرانی اور راہنمائی کریں۔

۳۔ گروپوں سے درجہ ذیل نقاط اخذ کریں۔

☆ پلڑے میں وزن ڈالتے ہوئے ابتداء میں بلاک سکان رہا کیون کہ عامل قوت وزان کے بڑھنے کے ساتھ رگڑ کی قوت بھی بڑھتا گیا۔

☆ عامل قوت کا رگڑ کی انتہائی قیمت Fs کیساتھ براہ راست تعلق ہے۔

☆ بلاک پر چار قوتیں عمل کر رہی ہیں۔

☆ بلاک کا وزن نیچے کی طرف، افقی سطح کا عمودی ردعمل R (اوپر کی طرف) عامل قوت (وزن پلڑے کا) اور رگڑ کی قوت مزاحمت عمل کے خلاف)۔

☆ اگر عامل قوت = P

انتہائی رگڑ = Fs

اور P = Fs

بلاک کا وزن = W اور R = W

عمودی ردعمل = R

تو رگڑ کا معیار $F \propto R$

$$Fs = UR$$

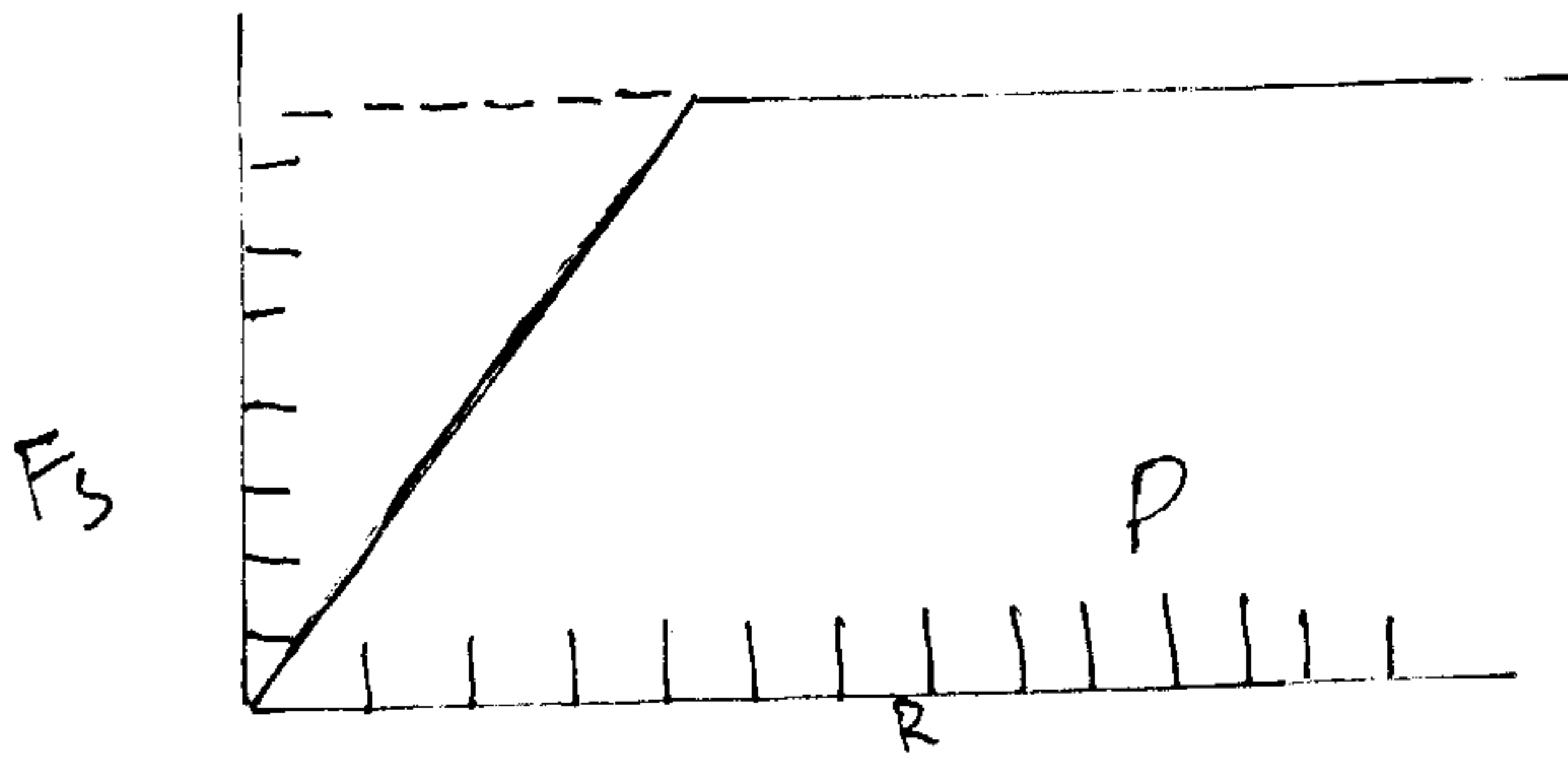
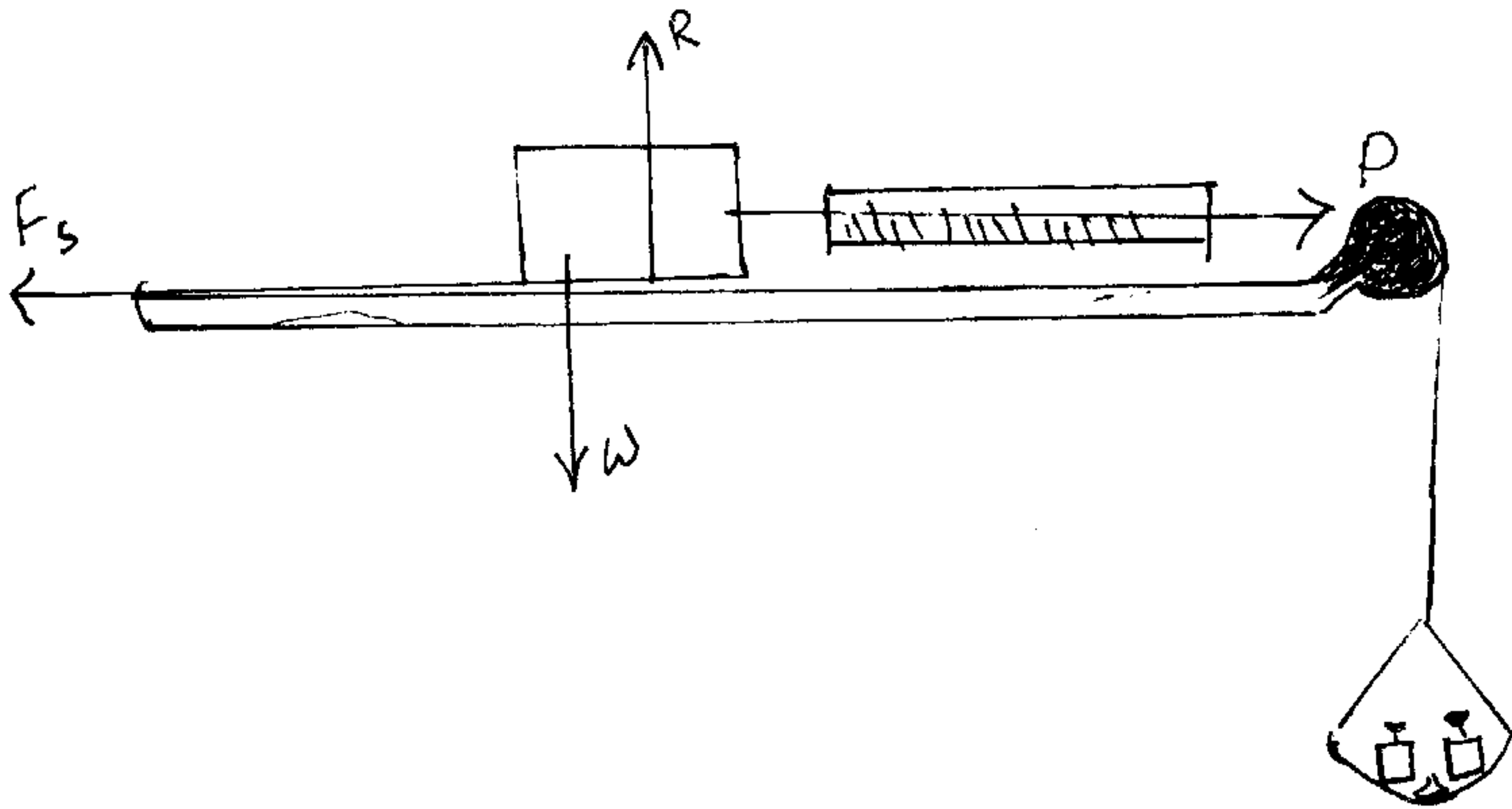
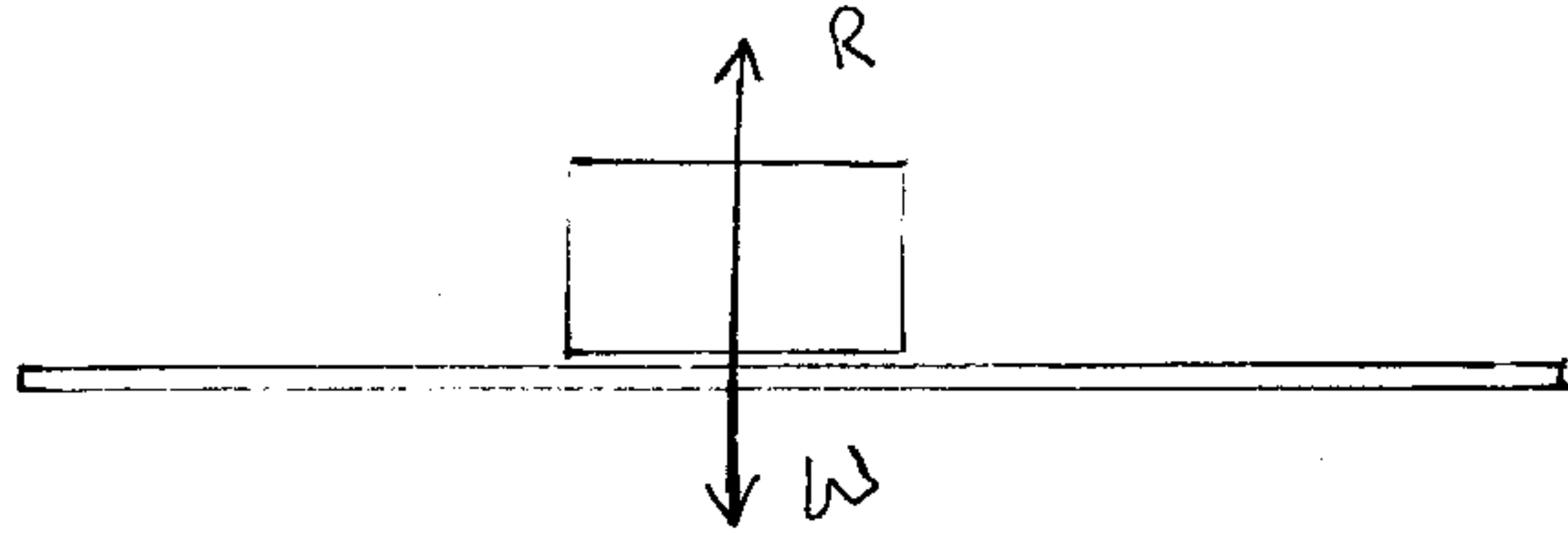
$$U = Fs / R$$

رگڑ کے معیار کی علامت U میو ہے۔ یہ ایک مستقل مقدار ہے۔ اور اس کا انحصار بلاک اور افقی سطح کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ اس کی کوئی اکائی ہے۔ کیونکہ یہ دو مقداروں کے درمیان نسبت ہے۔

۴۔ گروپوں سے کہیں کہ اگر عامل قوت کو بلاک متحرک ہونے کے بعد بھی بڑھایا جائے۔ عامل قوت اور رگڑ کا گراف کس طرح ہوگا۔

۵۔ گروپوں کی رہنمائی اور مدد کریں۔ اور اخذ کریں۔

۶۔ کہ اگر عامل قوت (وزن) متواتر بڑھا دیا جائے۔ تو رگڑ کی قوت بھی ایک خاص حد تک بڑھتی ہے۔ انتہائی قیمت پر پہنچ کر مستقل رہتا ہے۔

اشکال۔

## سرگرمی نمبر 3

۱۔شرکاء کومناسب گروپوں میں تقسیم کریں۔( تقریباً چھ گروپ )

۲۔گروپوں کی درجہ ذیل طریقے سے کام حوالہ کریں۔

گروپ نمبر 1, 2 رگڑ کے فوائد

گروپ نمبر 3, 4 رگڑ کے نقصانات

گروپ نمبر 5 , 6 رگڑ کم کرنے کے طریقے۔

۳۔گروپوں سے کہیں کہ آپس میں بحث کریں۔اوراپنے کام کیلئے روزمرہ زندگی سے مثالیں ڈھونڈ لیں۔اورنوٹ کریں۔

۴۔گروپوں کی نگرانی اور مدد کریں۔

۵۔گروپ لیڈر سے کہیں کہ آئیں اوراپنا کام پیش کریں۔

۶۔ہرگروپ کے کام پر دوسرے گروپوں کی بھی متفق کریں۔اوران کوشامل کریں۔

۷۔بحث سے درجہ ذیل نقاط اخذ کریں۔

رگڑ کے فوائد: (۱) حرکت رگڑ کی وجہ سے ممکن ہے۔

(۲)۔ہماری زمیں پر چلنا۔گھوڑے کا تانکہ کھیجچنا رگڑ کی وجہ سے ہے۔

(۳)۔کیل وغیرہ کا لکڑی،لوہے یا زمین میں جمنا رگڑ ہی کی وجہ سے ہے۔

رگڑ کے نقصانات:

۱۔مشینوں کے پرزوں کا گرم ہونا اور توانائی خارج کرنا۔

۲۔مشینوں،کاروں،بسوں،ٹرینوں وغیرہ کے پرزوں کا کمزور ہر کر ٹوٹنا۔

رگڑ کم کرنے کے طریقے:

۱۔مشین کے پرزوں کو چکنائی،تیل،یا گریس لگانے سے تا کہ وآسانی کے ساتھ ایک دوسرے پر حرکت کرسکیں۔

۲۔گھسیٹنے والی چیزوں کا لڑھکنے میں تبدیل کرنے کیلئے بال بیرنگ کا استعمال کرنا۔

۳۔تیز رفتار اجسام مثلاً کاروں،بسوں،اور جہازوں وکشتیوں کے سامے والے حصوں کولمبوتری بنانا۔تا کہ ہوا کی مزاحمت کم ہو جائے۔

## سرگرمی نمبر 4: (جائزہ)

سبق کے اختتام پر شرکاء سے درجہ ذیل سوالات پوچھیں۔

ا۔ساکن رگڑ اور متحرک رگڑ میں کیا فرق ہے؟

۲۔رگڑ کے معیار کا انحصار کب باتوں پر ہے؟

۳۔Fs اور R سے کیا مراد ہے؟اور اس کا آپس میں کیا تعلق ہے؟

۴۔رگڑ کو کس طرح کم کیا جاتا ہے؟

**سبق کا خلاصہ:**

آخر میں ٹریز سبق کے اہم نقاط مثلاً

رگڑ،ان کی اقسام،رگڑ کا معیار، عامل قوت اور مزاحمتی قوت،بلا پر اثر انداز قوت،رگڑ کے فوائد ونقصانات،اور کم کرنے کے طریقے بیان کریں گے۔